

# Integrated vehicle control system

**Patent number:** DE10136258  
**Publication date:** 2002-03-07  
**Inventor:** TASHIRO TSUTOMU (JP); MIYAMOTO NOBORU (JP); FUJII TAKEHITO (JP); KATO YOSHIFUMI (JP); MATSUMOTO TOSHIKI (JP); KATO TOMOHIRO (JP)  
**Applicant:** DENSO CORP (JP)  
**Classification:**  
- international: **B60K26/00; B60K31/00; B60R16/02; B60R21/00; F02D29/00; F02D29/02; F02D41/04; F02P5/15; F16H61/12; F16H61/14; G06F7/00; B60K26/00; B60K31/00; B60R16/02; B60R21/00; F02D29/00; F02D29/02; F02D41/04; F02P5/15; F16H61/12; F16H61/14; G06F7/00; (IPC1-7): B60R16/02; B60K26/00; B60K41/00**  
- european: **B60K41/04E; B60K41/20E; B60K41/28E**  
**Application number:** DE20011036258 20010725  
**Priority number(s):** JP20000225501 20000726

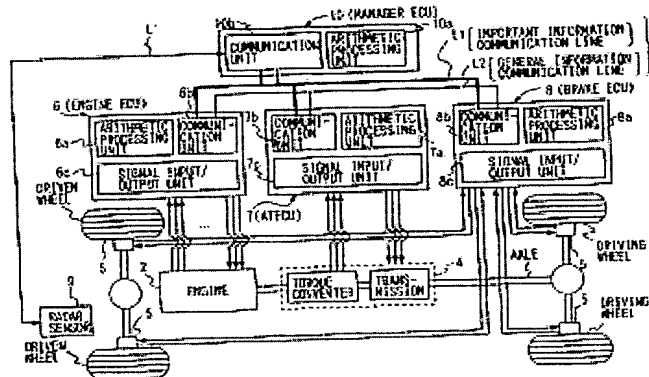
Also published as:

US6553297 (B2)  
US2002016659 (A1)  
JP2002036919 (A)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE10136258  
Abstract of corresponding document: **US2002016659**

In a vehicular control system, when in the engine ECU, ATECU or brake ECU there occurs important information which requires an urgent response by any of the other ECUs, the important information is transmitted directly to the corresponding ECU through an important information communication line L1 without going through a manager ECU 10. Therefore, a control means in the ECU receives the important information and immediately controls the corresponding component based on the important information.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 101 36 258 A 1

51 Int. Cl. 7:  
B 60 R 16/02  
B 60 K 26/00  
B 60 K 41/00

21 Aktenzeichen: 101 36 258.7  
22 Anmeldetag: 25. 7. 2001  
43 Offenlegungstag: 7. 3. 2002

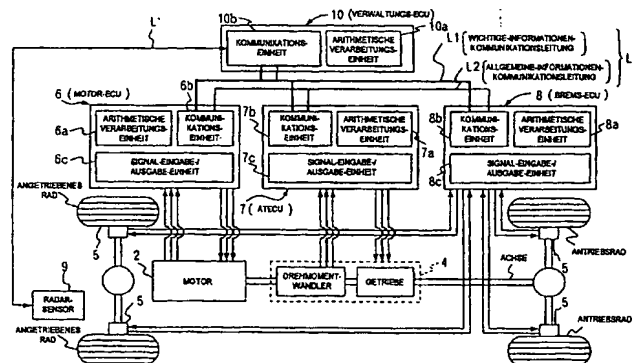
DE 101 36 258 A 1

30 Unionspriorität:  
2000-225501 26. 07. 2000 JP  
71 Anmelder:  
Denso Corp., Kariya, Aichi, JP  
74 Vertreter:  
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München

72 Erfinder:  
Tashiro, Tsutomu, Kariya, Aichi, JP; Miyamoto,  
Noboru, Kariya, Aichi, JP; Fujii, Takehito, Kariya,  
Aichi, JP; Kato, Yoshifumi, Kariya, Aichi, JP;  
Matsumoto, Toshiki, Kariya, Aichi, JP; Kato,  
Tomohiro, Kariya, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- 54 Integriertes Fahrzeugsteuerungssystem  
57 In einem Fahrzeugsteuerungssystem werden dann, wenn in einer elektronischen Motorsteuereinheit (6), einer elektronischen Steuereinheit für ein automatisches Getriebe (7) oder einer elektronischen Bremssteuereinheit (8) wichtige Informationen auftreten, die ein dringendes Ansprechen durch irgendeine der anderen elektronischen Steuereinheiten erfordern, die wichtigen Informationen über eine Kommunikationsleitung für wichtige Informationen (L1) direkt zu der entsprechenden elektronischen Steuereinheit übertragen, ohne eine elektronische Verwaltungssteuereinheit (10) zu durchlaufen. Daher empfängt eine Steuerungseinrichtung in der elektronischen Steuereinheit die wichtigen Informationen und steuert sofort die entsprechende Komponente (einen Motor (2), ein automatisches Getriebe (4) oder Bremsen (5), auf der Grundlage der wichtigen Informationen.



DE 101 36 258 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein integriertes Fahrzeugsteuerungssystem zum synthetischen (hybriden) Steuern mehrerer an einem Fahrzeug angebrachter Komponenten, und bezieht sich insbesondere auf ein integriertes Fahrzeugsteuerungssystem, das einen schnellen Austausch wichtiger Informationen zwischen solchen Komponenten erlaubt.

[0002] Um einer Erhöhung der Systemkomplexität aufgrund der Zunahme der Anzahl von Komponenten eines Fahrzeugs zu entsprechen, wurde vor kurzem ein integriertes Fahrzeugsteuerungssystem vorgeschlagen, welches den Austausch von Daten zwischen für jede von mehreren solcher Fahrzeugkomponenten bereitgestellten Steuerungselementen erlaubt und dadurch eine stabile Steuerung für das Fahrzeug als Ganzes verwirklicht.

[0003] Beispielsweise sind in einem in der Druckschrift JP-A-250417 (Hei 10; 1998) offenbarten integrierten Fahrzeugsteuerungssystem Steuerungselemente zur Steuerung der Motorausgangsleistung, der Antriebskraft und der Bremskraft und Steuerungselemente zur Steuerung fahrzeugbezogener Betriebseigenschaften in Form einer hierarchischen Struktur angeordnet. Darüber hinaus ist eine Gesamtfahrzeuginstalleinheit bereitgestellt, welche diese Steuerungselemente synthetisch steuert. Gemäß dem integrierten Fahrzeugsteuerungssystem wird durch Vorgabe erforderlicher Kennlinien, aufeinanderfolgend von hohen zu niedrigen hierarchischen Ebenen, ein Komponentenbetriebsablauf (Aktuator) festgelegt, wo jedes Steuerungselement steuert, und wird eine optimale Steuerung für das gesamte Fahrzeug verwirklicht.

[0004] Auf diese Art und Weise wird durch Aufteilen des Fahrzeugsteuerungssystems in mehrere Systeme die Anzahl von Komponenten eines Steuerungssystems, das Entwurfsmodifikationen zur Anpassung an eine Änderung der Systemspezifikationen unterworfen ist, verringert, und wird dadurch die für die Entwurfsmodifikation erforderliche Zeitdauer verkürzt. Denn durch Halten der Komponenten unabhängig voneinander ist es möglich, Komponenten gleichzeitig zu entwickeln und die Entwicklungszeitdauer für ein Fahrzeug als Ganzes zu verkürzen.

[0005] In einem solchen System, bei dem das Fahrzeug auf hierarchische Art und Weise gesteuert wird, erfolgt jedoch auch dann, wenn dringende Informationen von einem bestimmten Steuerungselement an ein anderes Steuerungselement ausgegeben werden, die Steuerung über die vorgenannte Gesamtfahrzeuginstalleinheit, welches in einer Ansprechverzögerung resultiert. Demgemäß besteht die Gefahr, daß das Fahrzeugverhalten instabil werden kann.

[0006] Beispielsweise entsteht ein Problem in dem Fall der Herstellung einer adaptiven Fahrsteuerung (Adaptive Cruise Control; ACC), bei der ein Zwischenfahrzeugabstand zwischen einem Fahrzeug und einem vorausfahrenden anderen Fahrzeug gemessen wird und die Antriebskraft und die Bremskraft dieses einen Fahrzeugs in Übereinstimmung mit dem gemessenen Zwischenfahrzeugabstand gesteuert werden, wodurch ein geeigneter Zwischenfahrzeugabstand eingehalten wird. Insbesondere dann, wenn das vorausfahrende Fahrzeug plötzlich verlangsamt, oder wenn plötzlich ein Fahrzeug mit einem sehr kurzen Abstand vor das eine Fahrzeug einschert, verlangsamt die Steuerung das Fahrzeug schnell, um einen Auffahrunfall bzw. eine Kollision mit Heckaufprall zu vermeiden. Wenn diese Steuerung durch beispielsweise die Motorsteuerung erfolgt, wird die Drosselklappe vollständig geschlossen, um die Antriebskraft zu verringern, falls der Motor in Betrieb ist. Falls die Steuerung zur Verlangsamung durch eine Getriebesteuerung erfolgt, wird der Fahrstufenschaltbereich (das Änderungs-

übersetzungsverhältnis) auf eine niedrige Geschwindigkeit geschaltet. Ferner wird dann, wenn eine Bremssteuerung verwendet wird, gebremst.

[0007] Arithmetische Operationen bzw. Rechenbetriebsabläufe für die vorstehenden Steuerungen werden jedoch vorwiegend in Übereinstimmung mit einem vorbestimmten Zyklus durchgeführt, so daß sich die Betätigung von Aktuatoren entsprechend dem arithmetischen Operationszyklus verzögert. In vielen Fällen ist dieser arithmetische Operationszyklus auf einen längeren Wert als eine Betätigungsgrenze jedes Aktuators, d. h. auf einen Wert länger als ein Zyklus, unter dem es unmöglich ist, eine Antwort herbeizuführen, auch wenn der Aktuator angesteuert wird, festgelegt. In diesem Fall ist daher eine Verzögerung der Betätigung des Aktuators so gering, daß kein Problem bei normalem Fahrzeugbetrieb verursacht wird, aber ein Problem im Fall eines dringenden Betriebsvorgangs entsteht.

[0008] Insbesondere dort, wo ein Abschnitt (die Gesamtfahrzeuginstalleinheit in dem vorstehenden Beispiel), welche ein Verhalten des gesamten Fahrzeugs ermittelt, und ein Abschnitt, der Aktuatoren ansteuert, in getrennten Einheiten bereitgestellt und über eine Kommunikationsleitung miteinander verbunden sind, tritt eine durch die Kommunikation verursachte Ansprechverzögerung hinzu, so daß die Kollisionsgefahr zunimmt.

[0009] Ein Problem tritt auch dort auf, wo auf einer Straßenoberfläche mit einem kleinen Reibungskoeffizienten, wie beispielsweise einer vereisten Straße, das System eine Traktionsfunktion durch Einstellen sowohl der Bremskraft als auch des von dem Motor erzeugten Drehmoments bereitstellen muß, um ein Durchdrehen von Rädern zu verhindern und es dem Fahrzeug zu ermöglichen, sich stabil fortzubewegen. Zum Beispiel ist es dann, wenn das Bremssystem geschwächt wird bzw. ist, notwendig, daß das erzeugte Drehmoment nur durch den Motor eingestellt wird, um es dem Fahrzeug zu ermöglichen, sich stabil fortzubewegen. Es ist jedoch notwendig, aufgrund der verschlechterten Funktion der Bremsen eine Motorsteuerungsverarbeitung schnell auszuführen.

[0010] Insbesondere werden gemäß der vorstehenden ungeprüften Veröffentlichung Informationen über diese Verschlechterung (dringende Informationen) übertragen, während in der Hierarchie bis auf eine Ebene zurückgegangen wird, auf der ein Befehl von der Bremsseite an die Motorseite ausgegeben werden kann, und wird auf dieser Grundlage ein Befehl an den Motor ausgegeben. In diesem Fall durchlaufen dann, wenn der Motor und die Bremsen sowie ein Abschnitt, der Betriebsführungen an den Motor und die Bremsen ausgibt, in separaten Einheiten und über eine Kommunikationsleitung miteinander verbunden bereitgestellt sind, die vorstehenden dringenden Informationen die Kommunikationsleitung viele Male, so daß der Einfluß der resultierenden Ansprechverzögerung im Hinblick auf die Aufrechterhaltung der Fahrzeugstabilität in keiner Weise vernachlässigbar ist.

[0011] Die Erfindung erfolgte in Anbetracht der vorstehend erwähnten Nachteile.

[0012] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein System zur Steuerung mehrerer an einem Fahrzeug angebrachter Komponenten zu schaffen, welches in der Lage ist, einen schnellen Austausch wichtiger Informationen zwischen Komponenten zu bewirken und das Fahrzeugverhalten stabil zu halten.

[0013] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein integriertes Fahrzeugsteuerungssystem gemäß Patentanspruch 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der beigefügten Unteransprüche 2 bis 21.

[0014] Mit anderen Worten wird zum Erreichen des vor-

stehend genannten Zieles gemäß einem ersten Gesichtspunkt der Erfindung ein integriertes Fahrzeugsteuerungssystem bereitgestellt, bei dem mehrere an einem Fahrzeug angebrachte Komponenten jeweils durch mehrere, diesen Komponenten entsprechende Komponentensteuereinheiten gesteuert werden. Eine Verwaltungssteuereinheit einer höheren Ordnung als die Komponentensteuereinheiten gibt einen Betriebsführungsbefehl zur Steuerung der Komponenten aus. Die Verwaltungssteuereinheit und die Komponentensteuereinheiten sowie die Komponentensteuereinheiten selbst sind jeweils über Kommunikationsleitungen verbunden.

[0015] Daher wird das Verhalten der Komponenten jeweils durch die entsprechenden Komponentensteuereinheiten gesteuert, und kann das zu steuernde Verhalten des gesamten Fahrzeugs durch die Verwaltungssteuereinheit gesteuert werden. Folglich ist es, wie dies bei dem vorangehenden bekannten System der Fall ist, auch bei dem erfindungsgemäßen System dann, wenn ein Teil der Komponenten aufgrund beispielsweise einer Spezifikationsänderung geändert wird, lediglich erforderlich, die entsprechende Komponentensteuereinheit zu ändern. Bei der Systementwicklung reicht dies überdies aus, jede Einheit individuell zu entwickeln, so daß es daher möglich ist, die Entwicklungszeitdauer zu verkürzen.

[0016] In jeder Komponentensteuereinheit berechnet eine Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung eine manipulierte Variable der entsprechenden Komponente in Übereinstimmung mit einer von der Verwaltungssteuereinheit empfangenen Betriebsführung, und steuert eine Steuerungseinrichtung die Komponente auf der Grundlage der so berechneten manipulierten Variable. Ferner ist eine Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung in zumindest einer der mehreren Komponentensteuereinheiten bereitgestellt.

[0017] Auf der Grundlage eines Betriebszustands der betroffenen Komponente ermittelt die Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung, ob eine dringende Steuerung für eine andere Komponentensteuereinheit notwendig ist oder nicht. Falls das Ergebnis bejahend ist, überträgt die Einrichtung wichtige Informationen für die dringende Steuerung über die Kommunikationsleitung direkt an die andere Komponentensteuereinheit. Dann steuert die Steuerungseinrichtung in der Komponentensteuereinheit, welche die wichtigen Informationen empfangen hat, die Komponente in Übereinstimmung mit den wichtigen Informationen.

[0018] Die "wichtigen Informationen" wie hierin verwendet geben Steuerungsinformationen einer hohen Dringlichkeit an, die für den Betrieb jeder Komponente zu verwenden sind, um beispielsweise eine Kollision des Fahrzeugs, das Auftreten eines nicht normalen Stoßes gegen den Fahrzeugaufbau oder die Zerstörung von Teilen des Fahrzeugaufbaus zu vermeiden. Sie unterscheiden sich von Steuerungsinformationen (allgemeinen Informationen) für andere Verarbeitungen, d. h. Steuerungsinformationen, die für den Betrieb jeder Komponente bei normaler Fahrzeugfortbewegung zu verwenden sind.

[0019] Somit ermittelt in Übereinstimmung mit diesem integrierten Fahrzeugsteuerungssystem dann, wenn der Betriebszustand jeder Komponente ein Betriebszustand in normaler Steuerung ist, die Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung diese Information als allgemeine Informationen und arbeitet nicht. Wie bei dem vorangehenden konventionellen System werden diese allgemeinen Informationen einmal an die Verwaltungssteuereinheit übertragen, welche daraufhin eine Betriebsführung für jede Komponente unter Berücksichtigung der allgemeinen Informationen sowie anderer Informationselemente bestimmt. Die auf

diese Art und Weise bestimmten Betriebsführungen werden an die entsprechenden Komponentensteuereinheiten übertragen.

[0020] Andererseits ermittelt in dem Fall, daß dringende Informationen in einer Komponente auftreten, die Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung die Informationen, die wichtigen Informationen sind, und überträgt diese wichtigen Informationen direkt an die Steuerungseinrichtung in der entsprechenden Komponentensteuereinheit, ohne über die Verwaltungssteuereinheit zu gehen.

[0021] Daher kann die Steuerungseinrichtung in der Komponentensteuereinheit, welche die wichtigen Informationen empfangen hat, die entsprechende Komponente in Übereinstimmung mit den wichtigen Informationen sofort steuern. Infolgedessen tritt die Ansprechverzögerung, die in dem konventionellen System aufgrund des Durchlaufens der Verwaltungssteuereinheit auftrat, nicht länger auf. Darüber hinaus ist es möglich, schnell auf eine dringende Fahrzeugbedingung zu reagieren und das Fahrzeugverhalten stabil zu halten.

[0022] Obwohl vorstehend eine Konfiguration beschrieben wurde, bei der dann, wenn eine wichtige Information in einer bestimmten Komponentensteuereinheit auftritt, ein schneller Austausch von wichtigen Informationen zwischen der Komponentensteuereinheit und einer anderen Komponentensteuereinheit durchgeführt werden kann, gibt es einen Fall, in dem wichtige Informationen in der Verwaltungssteuereinheit auftreten und es notwendig ist, eine schnelle Verarbeitung auf der Grundlage der wichtigen Informationen durchzuführen. Eine Konfiguration, die eine solche Anforderung erfüllt, wird durch ein integriertes Fahrzeugsteuerungssystem gemäß einem zweiten Gesichtspunkt der Erfindung bereitgestellt.

[0023] Nach dem zweiten Gesichtspunkt der Erfindung bestimmt eine Gesamtfahrzeugbetriebsbestimmungseinrichtung in einer Verwaltungssteuereinheit eine Betriebsführung für das gesamte Fahrzeug auf der Grundlage von Betriebsinformationen über Komponenten, die von Komponentensteuereinheiten über eine Kommunikationsleitung empfangen wurden, und bestimmt dann auf der Grundlage der Betriebsführung für das gesamte Fahrzeug eine Betriebsführungsbestimmungseinrichtung eine Betriebsführung für jede Komponente.

[0024] Falls jede durch die Betriebsführungsbestimmungseinrichtung bestimmte Betriebsführung die normale Steuerung anzeigende allgemeine Informationen sind, überträgt eine Allgemeine-Informationen-Übertragungseinrichtung diese allgemeine Informationen über die Betriebsführungsbestimmungseinrichtung an die entsprechende Komponentensteuereinheit. Falls aber die durch die Betriebsführungsbestimmungseinrichtung bestimmte Betriebsführung für das gesamte Fahrzeug wichtige Informationen sind, überträgt eine zweite Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung diese wichtigen Informationen direkt an die entsprechende Komponentensteuereinheit, ohne über die Betriebsführungsbestimmungseinrichtung zu gehen.

[0025] Folglich kann, da nicht über die Betriebsführungsbestimmungseinrichtung gegangen wird, die zweite Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung wichtige Informationen schnell auf die Seite der entsprechenden Komponentensteuereinheit übertragen. Die Steuerungseinrichtung in der Komponentensteuereinheit, welche die wichtigen Informationen empfangen hat, steuert die entsprechende Komponente sofort in Übereinstimmung mit den wichtigen Informationen. Somit ist es auch bei Auftreten dringender Informationen in der Verwaltungssteuereinheit möglich, eine schnelle Gegenmaßnahme zu ergreifen und das Fahrzeugverhalten stabil zu halten.

[0026] Was den Austausch wichtiger Informationen zwischen Komponentensteuereinheiten in der vorstehenden Konfiguration anbelangt, kann eine Betriebsart verwendet werden, in der dann, wenn wichtige Informationen in einer Komponentensteuereinheit auftreten und an eine andere Komponentensteuereinheit zu übertragen sind, die eine Komponentensteuereinheit die Inhalte der wichtigen Informationen oder eine darauf basierende Betriebsführung an die andere Komponentensteuereinheit überträgt. Dann berechnet eine Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung in der anderen Komponentensteuereinheit, welche sie empfangen hat, eine vorbestimmte Steuerungsvariable auf der Grundlage der Betriebsführung, und führt die betroffene Steuerungseinrichtung eine Steuerung auf der Grundlage der Betriebsführung aus. Auch was den Austausch wichtiger Informationen zwischen der Verwaltungssteuereinheit und den Komponentensteuereinheiten anbelangt, kann eine Konfiguration verwendet werden, bei der die Verwaltungssteuereinheit nur eine Betriebsführung für eine Komponentensteuereinheit als wichtige Informationen an die Komponentensteuereinheit überträgt und eine vorbestimmte manipulierte Variable auf der Seite der Komponentensteuereinheit, welche sie empfangen hat, berechnet wird. Diese Betriebsart wird im Hinblick auf die Beibehaltung der Unabhängigkeit der Verwaltungssteuereinheit und der Komponentensteuereinheiten sowie die Verkürzung jeder Entwicklungsperiode bevorzugt.

[0027] Bei einer Konfiguration derart, daß nur eine Betriebsführung von der Verwaltungssteuereinheit oder von einer Komponentensteuereinheit an eine entsprechende Komponentensteuereinheit übertragen wird, wird jedoch in dem Fall einer dringend durchzuführenden Betriebssteuerung eine von der Verwaltungssteuereinheit oder einer Komponentensteuereinheit beabsichtigte manipulierte Variable auf der Seite der entsprechenden Komponentensteuereinheit nicht immer festgelegt. Zum Beispiel werden dort, wo die entsprechende Komponentensteuereinheit eine Motorsteuereinheit ist, auch dann, wenn eine Betriebsführung für eine gewisse Drehmomentverringerung von der Verwaltungssteuereinheit oder einer Komponentensteuereinheit ausgegeben wird, verschiedene Steuerungsvariablen einschließlich der Drosselklappenöffnung und des Kraftstoffeinspritzvolumens kombiniert, um die Verringerung des Drehmoments in der Motorsteuereinheit zu verwirklichen. In diesem Fall wird auch dann, wenn die Verwaltungssteuereinheit oder eine Komponentensteuereinheit beabsichtigt, nur in einem vollständig geschlossenen Zustand der Drosselklappe zu steuern, eine solche Steuerung auf der Seite der Motorsteuereinheit nicht immer ausgeführt.

[0028] Daher kann eine Betriebsart verwendet werden, bei der eine manipulierte Variable auf der Seite der Verwaltungssteuereinheit oder der Seite einer Komponentensteuereinheit berechnet wird.

[0029] Was den Austausch wichtiger Informationen zwischen Komponentensteuereinheiten anbelangt, kann eine Konfiguration gemäß einem dritten Gesichtspunkt der Erfindung verwendet werden. Hierbei berechnet dann, wenn sich aus dem Betriebszustand einer Komponente ergibt, daß eine dringende Steuerung für eine andere Komponente benötigt wird, eine zweite Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung in der einen Komponentensteuereinheit eine manipulierte Variable zur Steuerung der bestimmten Komponente, und überträgt die Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung in der Komponentensteuereinheit, welche die bestimmte Komponente steuert. In diesem Fall steuert die Steuerungseinrichtung in der Komponentensteuereinheit,

welche die wichtige Information empfangen hat, die bestimmte Komponente in Übereinstimmung mit der empfangenen manipulierten Variablen.

[0030] Was den Austausch wichtiger Informationen zwischen der Verwaltungssteuereinheit und den Komponentensteuereinheiten anbelangt, kann eine Konfiguration gemäß einem vierten Gesichtspunkt der Erfindung verwendet werden, bei der die Verwaltungssteuereinheit mit einer Manipulierten-Variable-Berechnungseinrichtung versehen ist. Hierbei berechnet dann, wenn die durch die Gesamtfahrzeugbetriebsbestimmungseinrichtung bestimmte Betriebsführung für das gesamte Fahrzeug wichtige Informationen sind, die Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung eine manipulierte Variable zur Steuerung einer bestimmten Komponente in Übereinstimmung mit den wichtigen Informationen. Die zweite Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung überträgt die infolgedessen berechnete manipulierte Variable als wichtige Informationen direkt an die Steuerungseinrichtung in der Komponentensteuereinheit, welche die bestimmte Komponente steuert. In diesem Fall steuert bei Empfang der als wichtige Informationen von der zweiten Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung übertragenen manipulierten Variablen die Steuerungseinrichtung in der Komponentensteuereinheit die Komponente in Übereinstimmung mit der empfangenen manipulierten Variablen.

[0031] Mit einer derartigen Konfiguration kann die der bestimmten Komponentensteuereinheit entsprechende Komponente auf der Grundlage der von der Verwaltungssteuereinheit oder einer Komponentensteuereinheit manipulierten Variablen gesteuert werden. Außerdem kann, da eine solche berechnete manipulierte Variable direkt an die Steuerungseinrichtung übertragen wird, ohne über die Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung zu gehen, die Verarbeitung in der bestimmten Komponentensteuereinheit schnell durchgeführt werden.

[0032] In der Verwaltungssteuereinheit und den Komponentensteuereinheiten können gleichzeitig mehrere Arten von Informationsteilen als wichtige Informationsteile auftreten. In diesem Fall kann eine Konfiguration gemäß einem fünften Gesichtspunkt der Erfindung verwendet werden, bei der die Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung und die zweite Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung diese wichtigen Informationsteile in Übereinstimmung mit einer vorbestimmten Prioritäts- bzw. Vorrangreihenfolge oder -sequenz übertragen.

[0033] Ebenso können die Komponentensteuereinheiten mehrere Arten von Informationsteilen gleichzeitig als wichtige Informationsteile empfangen. In diesem Fall kann eine Konfiguration gemäß einem sechsten Gesichtspunkt der Erfindung verwendet werden, bei der die Steuerungseinrichtung in den Komponentensteuereinheiten eine Steuerungsverarbeitung auf der Grundlage dieser wichtigen Informationsteile in Übereinstimmung mit einer vorbestimmten Vorrangreihenfolge ausführt.

[0034] Wo die Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung in der Verwaltungssteuereinheit die Betriebsart des Berechnens einer manipulierten Variablen in Übereinstimmung mit nur einer Betriebsführung verwendet, und falls sich die auf diesen wichtigen Informationen basierende Betriebsführung und die Betriebsführung, die die Betriebsführungsbestimmungseinrichtung kurz vorher festgelegt hat, stark voneinander unterscheiden, kann das Fahrzeug aufgrund einer abrupten Änderung der Steuerung auf der Grundlage dieser Betriebsführungen einen Stoß erfahren. Um eine derartige Unannehmlichkeit zu vermeiden, kann eine Konfiguration gemäß einem siebten Gesichtspunkt der Erfindung verwendet werden, bei der die Manipulierte-Variable-

riable-Berechnungseinrichtung bei der Berechnung einer manipulierten Variablen basierend auf wichtigen Informationen Bezug auf die kurz vorher durch die Betriebsführungsbestimmungseinrichtung festgelegte Betriebsführung nimmt. Durch Vorgehen derart kann dann, wenn ermittelt wird, daß aufgrund einer Betriebsführungsänderung eine plötzliche Steuerungsänderung auftreten wird, eine Form der Steuerung derart verwendet werden, daß die Steuerungsverarbeitung auf der Grundlage von wichtigen Informationen in Übereinstimmung mit dem durch die wichtigen Informationen angegebenen Grad der Dringlichkeit angenähert wird. Im Einzelnen kann dann, wenn der Grad der Dringlichkeit nicht allzu hoch ist, eine Verarbeitung wie beispielsweise eine sanfte Verschiebung der Steuerung durchgeführt werden, wodurch das Fahrzeugverhalten stabiler gehalten werden kann.

[0035] Als konkrete Beispiele des vorstehend genannten Austauschs wichtiger Informationen werden verschiedene Beispiele in Betracht gezogen. Zum Beispiel wird gemäß einem achten Gesichtspunkt der Erfindung ein integriertes Fahrzeugsteuerungssystem bereitgestellt, welches als die Komponentensteuereinheiten eine Leistungssteuereinheit zur Steuerung eines als eine Komponente an dem Fahrzeug angebrachten Antriebskraftgenerators und eine Bremssteuereinheit zur Steuerung von als eine Komponente an dem Fahrzeug angebrachten Bremsen umfaßt, und bei dem dann, wenn die Funktion der Bremsen verschlechtert ist, die Bremssteuereinheit an die Leistungssteuereinheit einen Befehl zum Verringern einer Antriebskraft des Antriebskraftgenerators als wichtige Informationen ausgibt.

[0036] Mit einer solchen Konfiguration ist es möglich, die Bremssteuerung für die verschlechterten Bremsen zu unterstützen und dadurch möglich, das Auftreten eines Unfalls wie beispielsweise einer Kollision des Fahrzeugs mit einem sich vor dem Fahrzeug befindenden Objekt zu verhindern.

[0037] Gemäß einem neunten Gesichtspunkt der Erfindung wird ein integriertes Fahrzeugsteuerungssystem bereitgestellt mit, als den Komponentensteuereinheiten, einer Leistungssteuereinheit zur Steuerung eines an dem Fahrzeug angebrachten Antriebskraftgenerators und einer Getriebesteuereinheit zur Steuerung eines an dem Fahrzeug angebrachten Getriebes, bei dem während eines Schaltbetriebsablaufs des Getriebes die Getriebesteuereinheit als wichtige Information einen Befehl an die Leistungssteuereinheit überträgt zum Zweck der Verringerung der Antriebskraft des Antriebskraftgenerators.

[0038] In Übereinstimmung mit dieser Konfiguration ist es möglich, einen Stoß zu unterdrücken, den das Fahrzeug während des Schaltens erfährt. Als der von der Leistungssteuereinheit gesteuerte Antriebskraftgenerator soll ein solcher erwähnt werden, der durch Leistungssteuerung, wie beispielsweise den Antrieb durch einen Motor, angesteuert wird. Wenn jedoch eine Brennkraftmaschine verwendet wird, wie gemäß einem zehnten Gesichtspunkt der Erfindung, wird als die Steuerungseinrichtung in der Leistungssteuereinheit eine solche in Betracht gezogen, die bei der Verringerung der Antriebskraft des Motors in Übereinstimmung mit wichtigen Informationen zumindest eine von bekannten Steuerungen wie beispielsweise eine Ansaugvolumenverringerungssteuerung zum Verringern des Ansaugluftmenge für den Motor, eine Zündzeitpunktverspätungssteuerung zum Verspäten des Zündzeitpunkts für den Motor, oder eine Einspritzvolumenverringerungssteuerung zum Verringern der in den Motor einzuspritzender Kraftstoffmenge ausführt. In der Einspritzvolumenverringerungssteuerung ist eine Steuerung zum Herbeiführen eines Einspritzvolumens von null, d. h. eine Einspritzabschaltsteuerung, eingeschlossen.

[0039] Ein mit einem Drehmomentwandler ausgerüstetes Getriebe kann mit einem Verriegelungsmechanismus zur Verbesserung des Kraftstoffverbrauchs versehen sein. Bei einem solchen Getriebe werden der Eingang bzw. Antrieb und der Ausgang bzw. Abtrieb des Drehmomentwandlers in einem Bereich verhältnismäßig hoher Fahrzeuggeschwindigkeit durch eine Verriegelungskupplung mechanisch direkt miteinander gekoppelt, wodurch durch Schlupf in dem Drehmomentwandler verursachte Übertragungsverluste eliminiert werden und der Kraftstoffverbrauch verbessert wird.

[0040] Im verriegelten Zustand oder Verriegelungszustand werden jedoch Schwingungen und Drehmomentänderungen, welche absorbiert wurden, nicht mehr länger durch Schlupf in dem Drehmomentwandler absorbiert, so daß beispielsweise dann, wenn sich das Motordrehmoment plötzlich ändert, diese Änderung in Form eines Stoßes bzw. Schlags auf den Fahrer des Fahrzeugs übertragen wird. Eine solche Unannehmlichkeit kann durch Verwenden einer Konfiguration gemäß einem elften Gesichtspunkt der Erfindung vermieden werden, bei der dann, wenn sich das Luft-Kraftstoff-Verhältnis während der Verbrennung in dem Motor plötzlich ändert, die Leistungssteuereinheit einen Befehl zum Lösen des Verriegelungsmechanismus der Getriebe als wichtige Informationen an die Getriebesteuereinheit überträgt.

[0041] Durch auf diese Art und Weise erfolgendes Lösen des Verriegelungsmechanismus während einer plötzlichen Motordrehmomentänderung wird die plötzliche Änderung des Motordrehmoments abgemildert durch den Drehmomentwandler an das Getriebe übertragen, so daß der in dem Fahrzeug erzeugte Stoß unterdrückt werden kann.

[0042] Während der Verriegelung besteht neben der Übertragung von Schwingungen und Drehmomentänderungen auch ein Problem dahingehend, daß die Wahrscheinlichkeit eines Absterbens des Motors bei plötzlichem Bremsen zunimmt. Zum Beispiel dann, wenn ein plötzliches Bremsen eingeleitet wird, wenn sich das Fahrzeug auf einer Straße mit einem kleinen Reibungskoeffizienten, wie beispielsweise einer schneebedeckten Straße oder einer vereisten Straße, fortbewegt, können die Räder blockieren, d. h. die Drehzahl der Antriebsräder kann null werden. Falls der Drehmomentwandler in einem verriegelten Zustand ist, nehmen der Motor und die Räder als solche einen mechanisch verbundenen Zustand ein, so daß die Umdrehungen des Motors angehalten werden und ein Absterben des Motors verursacht wird. Auch dann, wenn das Fahrzeug eine Antiblockierfunktion besitzt zum Verhindern des Blockierens der Räder bei Auftreten eines blockierenden Rades, ist es unmöglich, das Absterben des Motors vollständig zu vermeiden.

[0043] Zum Vermeiden einer solchen Unannehmlichkeit kann eine Konfiguration gemäß einem zwölften Gesichtspunkt verwendet werden, bei der zur Zeit des Beginns der Betätigung der Bremsen bzw. bei Beginn des Bremsbetriebs die Bremssteuereinheit an die Getriebesteuereinheit einen Befehl zum Zweck des Lösen des Verriegelungsmechanismus in dem Getriebe als wichtige Informationen überträgt.

[0044] In Übereinstimmung mit dieser Konfiguration wird die Verriegelung aufgehoben, wenn die Bremsen in Betrieb sind, so daß auch bei einem Blockieren der Räder der Motor seine Umdrehungen durch Schlupf des Drehmomentwandlers fortsetzen kann und es infolgedessen möglich ist, das Auftreten eines Absterbens des Motors zu verhindern.

[0045] In Übereinstimmung mit der vorstehenden Antiblockierfunktion wird in dem Fall, in dem die Räder durch Bremsen mit den Bremsen blockieren, die Bremskraft für die Räder verringert, um das Blockieren der Räder zu verhindern. Andererseits kann dann, wenn kein Bremsen mit-

tels der Bremsen durchgeführt wird, d. h. wenn Räder aufgrund der Kraft der Motorbremse blockieren, ein Verfahren angewandt werden, bei dem die Kraft der Motorbremse verringert wird, d. h. das Änderungsübersetzungsverhältnis in dem Getriebe auf die höchste Seite eingestellt wird, um das Blockieren der Räder zu verhindern.

[0046] In diesem Zusammenhang kann eine Konfiguration gemäß einem dreizehnten Gesichtspunkt verwendet werden, bei der dann, wenn die Antiblockierfunktion der Bremsen begonnen wird, die Bremssteuereinheit einen Befehl zur Steuerung des Änderungsübersetzungsverhältnisses des Getriebes als wichtige Informationen an die Getriebe-  
steuereinheit überträgt, um das Verhältnis von Eingangsdrehzahl zu Ausgangsdrehzahl in dem Getriebe kleiner zu machen.

[0047] Durch derartiges Ausführen der Antiblockierfunktion wird das durch blockierende Räder verursachte Auftreten eines Unfalls auf einer schneebedeckten Straße oder einer vereisten Straße verhindert.

[0048] Ferner wird bei einem mit einem kontinuierlich variablen Getriebe als einer Komponente bevorzugt, daß das Änderungsübersetzungsverhältnis auf die niedrigste Seite zurückgeführt wird, bis das Fahrzeug zum Stillstand kommt. In dem Fall, in dem das Änderungsübersetzungsverhältnis aufgrund plötzlichen Bremsens nicht auf die niedrigste Seite zurückgeführt werden kann, bis das Fahrzeug zum Stillstand kommt, wird bevorzugt eine hilfweise Steuerung ausgeführt zum Erhöhen des Motordrehmoments und dadurch Wiederherstellen des Änderungsübersetzungsverhältnisses auf die niedrige Seite.

[0049] Im Einzelnen wird bevorzugt eine Konfiguration gemäß einem vierzehnten Gesichtspunkt der Erfindung verwendet, bei der die Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung in der Getriebe-  
steuereinheit Informationen als wichtige Informationen zum Ändern des Übersetzungsverhältnisses überträgt, um das Verhältnis von Eingangsdrehzahl zu Ausgangsdrehzahl in dem kontinuierlich variablen Getriebe größer zu machen. Darüber hinaus steuert dann, wenn die Leistungssteuereinheit die wichtigen Informationen von der Getriebe-  
steuereinheit empfängt, während die Fahrzeugbremsen in Betrieb sind, die in dieser bereitgestellte Steuerungseinrichtung derart, daß die Antriebskraft des Antriebskraftgenerators gesteigert wird.

[0050] In diesem Fall wird dann, wenn als der Antriebskraftgenerator, den die Leistungssteuereinheit steuert, eine Brennkraftmaschine gemäß einem fünfzehnten Gesichtspunkt der Erfindung verwendet wird, als eine Steuerung durch die Steuerungseinrichtung in der Leistungssteuereinheit zumindest eine Steuerung wie beispielsweise eine Ansaugvolumenerhöhungssteuerung zum Erhöhen der Ansaugluftmenge für den Motor und eine Einspritzvolumenerhöhungssteuerung zum Erhöhen der in den Motor einzuspritzenden Kraftstoffmenge ausgeführt.

[0051] Eine bestimmte Art eines Fahrzeugs ist mit einem Radarsystem zum Messen der Entfernung zwischen dem Fahrzeug und einem sich vor dem Fahrzeug befindenden Objekt zum Verhindern einer Kollision der beiden ausgerüstet. In einem solchen Fahrzeug wird auf der Grundlage der so durch das Radarsystem gemessenen Entfernung zu dem sich vor dem Fahrzeug befindenden Objekt ermittelt, ob die Gefahr einer Kollision besteht, und erfolgen eine Fahrzeuggeschwindigkeitssteuerung und eine Fortbewegungssteuerung zum Vermeiden der Kollision. Auch in diesem Fall ist es notwendig, daß die Ermittlung betreffend die Kollision und eine Gegenmaßnahme hierfür so schnell als möglich durchgeführt werden.

[0052] Bei dem betrachteten Fahrzeug kann eine solche

Anforderung durch Verwenden einer Konfiguration gemäß einem sechzehnten Gesichtspunkt der Erfindung erfüllt werden, bei der Informationen aus dem Radarsystem der Verwaltungssteuereinheit zugeleitet werden. Die zweite Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung ermittelt auf der Grundlage der von dem Radarsystem bereitgestellten Information, ob die Kollisionsgefahr zwischen dem Fahrzeug und einem sich vor dem Fahrzeug befindenden Objekt hoch ist oder nicht. Und falls das Ergebnis bejahend ist, überträgt die zweite Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung einen Verlangsamungsbefehl als wichtige Informationen an die entsprechende Komponentensteuereinheit, um eine vorbestimmte Komponente zu veranlassen, das Fahrzeug zu verlangsamen.

[0053] In Übereinstimmung mit dieser Konfiguration wird in der Verwaltungssteuereinheit eine Betriebsführung zur Durchführung einer zum Vermeiden einer Kollision bestgeeigneten Verlangsamungssteuerung festgelegt. Denn eine manipulierte Variable hierfür wird berechnet, und es ist möglich, jede Komponentensteuereinheit eine gewünschte Steuerung schnell ausführen zu lassen.

[0054] Als konkrete Verfahren für die Verlangsamungssteuerung stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung, von welchen ein geeignetes unter Berücksichtigung der Unterdrückung von durch die Dringlichkeit der Verlangsamungssteuerung verursachten Stößen auf das Fahrzeug ausgewählt werden kann.

[0055] Falls die Dringlichkeit der Verlangsamungssteuerung nicht allzu hoch ist, wird bevorzugt, eine Konfiguration gemäß einem siebzehnten Gesichtspunkt der Erfindung zu verwenden, bei der die Verlangsamungssteuerung durch Verringern der Fahrzeugantriebskraft erfolgt. In diesem Fall kann die zweite Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung einen Befehl zum Verringern der Antriebskraft, die der an dem Fahrzeug angebrachte Antriebskraftgenerator erzeugt, als einen Verlangsamungsbefehl an die Leistungssteuereinheit, welche den Antriebskraftgenerator steuert, übertragen. Dies wird bevorzugt, weil die Antriebskraft des Antriebskraftgenerators aufgrund der Trägheit desselben langsam abnimmt, welches es ermöglicht, die Verlangsamungssteuerung auf eine verhältnismäßig sanfte Art und Weise auszuführen. Daher wird der auf das Fahrzeug einwirkende Stoß nicht allzu groß.

[0056] Falls die Kollisionsgefahr durch eine solche Antriebskraftverringerungssteuerung nicht vermieden werden kann, wird vorgeschlagen, eine Konfiguration gemäß einem achtzehnten Gesichtspunkt zu verwenden, bei der die Verzögerungssteuerung durch eine Bremssteuerung unter Verwendung des Getriebes unterstützt wird. In Übereinstimmung mit dieser Konfiguration überträgt die zweite Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung einen Befehl zum Einstellen des Änderungsübersetzungsverhältnisses des auf dem Fahrzeug angebrachten Getriebes in einer Richtung, in welcher das Verhältnis der Eingangsdrehzahl zu der Ausgangsdrehzahl in dem Getriebe größer wird, als einen Verlangsamungsbefehl an die Getriebe-  
steuereinheit. Durch Verwenden eines solchen Steuerungsverfahrens wird ein Motorbremsvorgang auf das Fahrzeug ausgeübt, wodurch es dem Fahrzeug möglich wird, schnell langsamer zu werden.

[0057] Falls es auch durch Verwenden eines solchen Steuerungsverfahrens unmöglich ist, die Kollisionsgefahr zu vermeiden, wird vorgeschlagen, eine durch die Bremsen induzierte Bremskraft hinzuzufügen, wie in einem neunzehnten Gesichtspunkt der Erfindung. In diesem Fall überträgt die zweite Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung einen Befehl zum Erhöhen des durch die an dem Fahrzeug angebrachten Bremsen erzeugten Bremsmoments als einen Verlangsamungsbefehl an die Bremssteuereinheit,

welche die Bremsen steuert.

[0058] Das Hinzufügen der durch das Bremssystem induzierten Bremskraft zu der Verlangsamungssteuerung kann einen starken Stoß auf das Fahrzeug erzeugen, wird aber als unvermeidlich für die Verhinderung einer Kollision angesehen.

[0059] In Übereinstimmung mit dem integrierten Fahrzeugsteuerungssystem gemäß der Erfindung werden eine Vielzahl von an dem Fahrzeug angebrachten Komponenten gesteuert, um das Verhalten des gesamten Fahrzeugs induziert durch Betriebsabläufe der Vielzahl von Komponenten zu steuern. Das Steuerungssystem umfaßt Komponentensteuereinheiten zum jeweiligen Steuern der Komponenten und eine Verwaltungssteuereinheit, welche einen Betriebsführungsbefehl an jede der Komponentensteuereinheiten ausgibt, um das Verhalten des gesamten Fahrzeugs in einen Sollzustand zu bringen. Es ist nicht immer notwendig, diese Steuereinheiten durch unabhängige Hardwarekonfigurationen zu implementieren. Beispielsweise können eine bestimmte Komponentensteuereinheit und eine Verwaltungssteuereinheit unter Verwendung einer einzigen, aus einem Mikrocomputer bestehenden Steuereinheit implementiert werden, während die weiteren Komponenten durch den Betriebsablauf einer sich von der Steuereinheit unterscheidenden Steuereinheit implementiert werden können.

[0060] Da jedoch der Entwurf jeder Steuereinheit für jede Hardwarekonfiguration durchgeführt wird, wird dann, wenn mehrere Steuereinheitsfunktionen in einer einzelnen Steuereinheit implementiert werden, der Entwurf kompliziert. Außerdem entsteht dann, wenn eine bestimmte Komponente aufgrund beispielsweise einer Entwurfsmodifikation geändert wird, ein Problem dahingehend, daß nicht nur die Steuereinheit für die geänderte Komponente, sondern auch die anderen Steuereinheiten, die in der einzelnen Steuereinheit integriert sind, zusammen mit der Steuereinheit für die geänderte Komponente geändert werden müssen.

[0061] Um dieses Problem zu lösen, wird bevorzugt, eine Konfiguration gemäß einem zwanzigsten Gesichtspunkt der Erfindung zu verwenden, bei der die Verwaltungssteuereinheit und mehrere Komponentensteuereinheiten, welche das integrierte Fahrzeugsteuerungssystem gemäß der Erfindung bilden, jede durch eine unabhängige elektronische Einheit, welche ein Mikrocomputer ist, gebildet werden und über eine Kommunikationsleitung miteinander verbunden sind, die zum wechselseitigen Übertragen von Daten in der Lage ist.

[0062] In diesem Fall wird dann, wenn die Kommunikationsleitung eine Kommunikationsleitung für die Übertragung wichtiger Informationen und eine Kommunikationsleitung für die Übertragung anderer, allgemeiner Informationselemente umfaßt, wie gemäß einem einundzwanzigsten Gesichtspunkt der Erfindung, die Übertragungsstrecke vereinfacht, wodurch es möglich wird, einen Kommunikationsstau zu vermeiden und wichtige Informationen besser und schneller zu übertragen.

[0063] Die Erfindung wird nachstehend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

[0064] Fig. 1 ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration eines integrierten Fahrzeugsteuerungssystems gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel zeigt;

[0065] Fig. 2 ein Blockdiagramm einer Steuerungsverarbeitung, die zur Fahrzeugsteuerung durch eine elektronische Verwaltungssteuereinheit ausgeführt wird;

[0066] Fig. 3 ein Blockdiagramm, das eine zur Fahrzeugsteuerung durch eine elektronische Motorsteuerung ausgeführte Steuerungsverarbeitung zeigt;

[0067] Fig. 4 ein Blockdiagramm, das eine zur Fahrzeug-

steuerung durch eine elektronische Automatikgetriebesteuereinheit ausgeführte Steuerungsverarbeitung zeigt;

[0068] Fig. 5 ein Blockdiagramm, das eine zur Fahrzeugsteuerung durch eine elektronische Bremssteuereinheit ausgeführte Steuerungsverarbeitung zeigt;

[0069] Fig. 6 ein Ablaufdiagramm, das eine durch die elektronische Verwaltungssteuereinheit ausgeführte wichtige Verarbeitung zeigt;

[0070] Fig. 7 ein Ablaufdiagramm, das eine durch eine Motor-Manipulierte-Variable-Berechnungseinheit in der elektronischen Verwaltungssteuereinheit ausgeführte wichtige Verarbeitung zeigt;

[0071] Fig. 8 ein Ablaufdiagramm, das eine durch eine Getriebe-Manipulierte-Variable-Berechnungseinheit in der elektronischen Verwaltungssteuereinheit ausgeführte wichtige Verarbeitung zeigt;

[0072] Fig. 9 ein Ablaufdiagramm, das eine durch eine Bremsen-Manipulierte-Variable-Berechnungseinheit in der elektronischen Verwaltungssteuereinheit ausgeführte wichtige Verarbeitung zeigt;

[0073] Fig. 10 ein Ablaufdiagramm, das eine wichtige Verarbeitung zeigt, welche einen Betriebsablauf einer anderen elektronischer Steuereinheit in der elektronischen Motorsteuereinheit anfordert;

[0074] Fig. 11 ein Ablaufdiagramm, das eine wichtige Verarbeitung zeigt, welche einen Betriebsablauf einer anderen elektronischer Steuereinheit in der elektronischen Automatikgetriebesteuereinheit anfordert;

[0075] Fig. 12 ein Ablaufdiagramm, das eine wichtige Verarbeitung zeigt, welche einen Betriebsablauf einer anderen elektronischer Steuereinheit in der elektronischen Bremssteuereinheit anfordert;

[0076] Fig. 13 ein Ablaufdiagramm, das eine wichtige Verarbeitung zeigt, welche einen Betriebsablauf einer anderen elektronischer Steuereinheit in der elektronischen Bremssteuereinheit anfordert;

[0077] Fig. 14 ein Ablaufdiagramm, das eine wichtige Verarbeitung zeigt, welche die elektronische Motorsteuereinheit in Übereinstimmung mit einem von einer anderen elektronischen Steuereinheit empfangenen Befehl ausführt;

[0078] Fig. 15 ein Ablaufdiagramm, das eine wichtige Verarbeitung zeigt, welche die elektronische Automatikgetriebesteuereinheit in Übereinstimmung mit einem von einer anderen elektronischen Steuereinheit empfangenen Befehl ausführt;

[0079] Fig. 16 ein Ablaufdiagramm, das eine wichtige Verarbeitung zeigt, welche die elektronische Bremssteuereinheit in Übereinstimmung mit einem von einer anderen elektronischen Steuereinheit empfangenen Befehl ausführt;

[0080] Fig. 17 ein Blockdiagramm, das eine zur Fahrzeugsteuerung durch eine elektronische Steuereinheit für ein kontinuierlich variables Getriebe ausgeführte Steuerungsverarbeitung zeigt;

[0081] Fig. 18 ein Ablaufdiagramm, das eine durch die Getriebe-Manipulierte-Variable-Berechnungseinheit in der elektronischen Verwaltungssteuereinheit ausgeführte wichtige Verarbeitung zeigt;

[0082] Fig. 19 ein Ablaufdiagramm, das eine wichtige Verarbeitung zeigt, welche einen Betriebsablauf einer anderen elektronischen Steuereinheit in der elektronischen Steuereinheit für ein kontinuierlich variables Getriebe anfordert;

[0083] Fig. 20 ein Ablaufdiagramm, das eine wichtige Verarbeitung zeigt, welche die elektronische Motorsteuereinheit bei Empfang von Informationen von der elektronischen Steuereinheit für ein kontinuierlich variables Getriebe ausführt; und

[0084] Fig. 21 ein Ablaufdiagramm, das eine wichtige Verarbeitung zeigt, welche die elektronische Steuereinheit



für ein kontinuierlich variables Getriebe bei Empfang von Informationen von der elektronischen Steuereinheit für ein kontinuierlich variables Getriebe ausführt.

#### Erstes Ausführungsbeispiel

[0085] Fig. 1 ist ein Blockdiagramm, das eine Gesamtkonfiguration eines integrierten Fahrzeugsteuerungssystems gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel zeigt.

[0086] Das integrierte Fahrzeugsteuerungssystem gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist ein System zur Steuerung eines Motors 2 (eines Antriebskraftgenerators) und eines automatischen Getriebes (eines mehrstufigen Getriebes; nachstehend in Kurzform auch als "AT" bezeichnet), welche Komponenten eines Fahrzeugantriebssystems sind. Das System steuert darüber hinaus Bremsen 5 als eine Komponente eines Fahrzeugbremsensystems. Als hierin verwendete Komponentensteuereinheiten sind eine elektronische Motorsteuereinheit (Motor-ECU; Leistungssteuereinheit) 6, eine elektronische Automatikgetriebesteuereinheit (ATECU; Getriebesteuereinheit) 7 und eine elektronische Bremssteuereinheit (Brems-ECU; Bremssteuereinheit) 8 zur Steuerung des Motors 2, des automatischen Getriebes 4 bzw. der Bremsen 5 bereitgestellt. Ferner ist als eine hierin verwendete Verwaltungssteuereinheit eine elektronische Verwaltungssteuereinheit (Verwaltungs-ECU) 10 bereitgestellt, welche Betriebsführungsbeefehle an die elektronische Motorsteuereinheit 6, die elektronische Automatikgetriebesteuereinheit 7 und die elektronische Bremssteuereinheit 8 zum Betrieb des Motors 2, des automatischen Getriebes 4 und der Bremsen 5 ausgibt.

[0087] Die elektronischen Steuereinheiten (Electronic Control Units; ECUs) 6, 7, 8 und 10 sind elektronische Steuereinheiten, die in wesentlichen aus arithmetischen Verarbeitungseinheiten bzw. Rechenverarbeitungseinheiten 6a, 7a, 8a bzw. 10a bestehen. In der elektronischen Steuereinheiten 6, 7, 8 und 10 sind Kommunikationseinheiten 6b, 7b, 8b bzw. 10b integriert, die über eine Kommunikationsleitung L zur Datenkommunikation miteinander verbunden sind. Daten für die Fahrzeugsteuerung können über die Kommunikationseinheiten 6b, 7b, 8b, 10b und die Kommunikationsleitung L übertragen und empfangen werden.

[0088] Die elektronische Motorsteuereinheit 6, die elektronische Automatikgetriebesteuereinheit 7 und die elektronische Bremssteuereinheit 8 sind zur Steuerung jeweils des Motors 2, des automatischen Getriebes 4 und der Bremsen 5 vorgesehen. In den elektronischen Steuereinheiten 6, 7 und 8 sind darüber hinaus Signal-Eingabe-/Ausgabe-Einheiten 6c, 7c bzw. 8c integriert zum Zuführen erfaßter Signale aus verschiedenen Sensoren, welche die Zustände des Motors 2, des automatischen Getriebes 4 und der Bremsen 5 erfassen, und zum Ausgeben von Ansteuersignalen an jeweils in dem Motor 2, dem automatischen Getriebe 4 und den Bremsen 5 bereitgestellten Aktuatoren bzw. Stellgliedern.

[0089] Mit der Signal-Eingabe-/Ausgabe-Einheit 6c in der elektronischen Motorsteuereinheit 6 sind Sensoren und Schalter verbunden, wie beispielsweise ein Fahrpedalöffnungssensor zum Erfassen des Ausmaßes des Niederdrückens eines Gas- bzw. Fahrpedals durch einen Fahrer des Fahrzeugs, ein Luftstrommesser zum Erfassen der Strömungsrate (des Ansaugvolumens) von Ansaugluft, ein Ansauglufttemperatursensor zum Erfassen der Temperatur von Ansaugluft, ein Drosselklappenöffnungssensor zum Erfassen des Ausmaßes der Öffnung einer Drosselklappe, ein Sauerstoffkonzentrationsensor zum Erfassen der Konzentration von in Abgas enthaltenem Sauerstoff, ein Klopfsensor zum Erfassen auftretenden Klopfens, ein Wassertemperatursensor zum Erfassen der Temperatur von Kühlwasser,

ein Kurbelwinkelsensor zum Erfassen eines Drehwinkels und einer Drehgeschwindigkeit einer Kurbelwelle, und ein Zündschalter. Darüber hinaus sind mit der Signal-Eingabe-/Ausgabe-Einheit 6c in der elektronischen Motorsteuereinheit 6 verschiedene Aktuatoren zur Steuerung des Motors 2 verbunden, wie beispielsweise ein für jeden Zylinder in dem Motors 2 bereitgestellter Injektor, eine Zündeinrichtung zum Erzeugen von Hochspannung für die Zündung, eine Kraftstoffpumpe zum Pumpen von Kraftstoff aus einem Kraftstofftank und Zuführen desselben zu dem Injektor, und ein Drosselklappenantriebsmotor zum Öffnen und Schließen einer in einem Ansaugrohr der Motors 2 installierten Drosselklappe.

[0090] Mit der Signal-Eingabe-/Ausgabe-Einheit 7c in der elektronischen Automatikgetriebesteuereinheit 7 sind Sensoren und Schalter verbunden, wie beispielsweise ein Drehzahlsensor zum Erfassen der Anzahl von Umdrehungen einer Eingangswelle von einem Drehmomentwandler als einem Bestandteil des automatischen Getriebes 4 in das Getriebe, ein Fahrzeuggeschwindigkeitssensor zum Erfassen der Fahrzeuggeschwindigkeit aus der Drehung einer mit einer Ausgangswelle des automatischen Getriebes 4 verbundenen Fahrzeugantriebswelle, ein Öltemperatursensor zum Erfassen der Temperatur von im Inneren des automatischen Getriebes 4 vorhandenem Hydrauliköl, ein Schaltpositionsschalter zum Erfassen einer Schaltposition eines Schalthebels, der durch den Fahrer des Fahrzeugs betätigt wird, und einen Bremsleuchtschalter zum Erfassen des Zustands einer Bremsleuchte, welche beim Bremsen durch den Fahrer des Fahrzeugs eingeschaltet wird.

[0091] Verschiedene Aktuatoren (Solenoiden) zur Steuerung des automatischen Getriebes 4 sind ebenfalls mit der Signal-Eingabe-/Ausgabe-Einheit 7c in der elektronischen Automatikgetriebesteuereinheit 7 verbunden, wie beispielsweise ein Schaltsolenoid zum Umschalten von Schaltbereichen bzw. Fahrstufen, ein Leitungsdrucksolenoid zum Betätigen einer Eingriffskraft einer Schaltkupplung, und ein Verriegelungsdrucksolenoid zum Betätigen einer Klemmkraft einer Verriegelungskupplung, welche die Eingangswelle und die Ausgangswelle eines Drehmomentwandlers zusammenklemmt.

[0092] Ferner sind mit der Signal-Eingabe-/Ausgabe-Einheit 8c in der elektronischen Bremssteuereinheit 8 Sensoren und Schalter verbunden, wie beispielsweise ein Hauptzylinderdrucksensor zum Erfassen eines Öldrucks eines Hauptzylinders in jeder Bremse 5, ein Lenksensor zum Erfassen eines Fahrzeuglenkwinkels, und ein Neigungs- bzw. Gierwinkelsensor zum Erfassen einer Neigungs- bzw. Gierrate des Fahrzeugs. Darüber hinaus sind mit ihr ein Bremsakuator zum Erzeugen eines Hydraulikdrucks in dem Hauptzylinder zur Bremssteuerung verbunden.

[0093] An der Vorderseite des Fahrzeugs ist ein Radarsensor 9 (Radarsystem) einer bekannten Anordnung installiert, welcher beispielsweise Ultraschallwellen, Radiowellen, Laserstrahlen oder Infrarotstrahlen nutzt. Mit dem Radarsensor 9 ist es möglich, eine relative Entfernung zwischen dem Fahrzeug und einem sich vor dem Fahrzeug befindenden Objekt zu messen, und darüber hinaus zu messen, in welcher Richtung sich das Objekt befindet. Informationen aus dem Radarsensor 9 werden der Kommunikationseinheit in der elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10 über eine Kommunikationsleitung L zugeleitet.

[0094] Die Kommunikationsleitung L besteht aus einer Kommunikationsleitung L1 für die Übertragung wichtiger Informationen und einer Kommunikationsleitung L2 für die Übertragung anderer, allgemeiner Informationen. Die Kommunikationsleitung L2 für allgemeine Informationen überträgt Betriebsinformationen über den Motor 2, das automa-

tische Getriebe 4 und die Bremsen 5, die von der elektronischen Motorsteuereinheit 6, der elektronischen Automatikgetriebesteuereinheit 7 und der elektronischen Bremssteuereinheit 8 für die elektronische Verwaltungssteuereinheit 10 bereitgestellt werden, und überträgt darüber hinaus Betriebsführungen, die die elektronische Verwaltungssteuereinheit 10 nach Empfang der Betriebsinformationen bestimmt hat, an die elektronischen Steuereinheiten 6, 7 und 8. [0095] Andererseits überträgt die Kommunikationsleitung L1 für wichtige Informationen von der elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10 bereitgestellte wichtige Informationen an die elektronischen Steuereinheiten 6, 7 und 8, und überträgt darüber hinaus von einer der elektronischen Steuereinheiten 6, 7 und 8 bereitgestellte wichtige Informationen direkt an die anderen elektronischen Steuereinheiten, ohne hierbei über die elektronische Verwaltungssteuereinheit 10 zu gehen.

[0096] Wie noch beschrieben werden wird, geben bei Empfang wichtiger Informationen über die Wichtige-Informationen-Übertragungsleitung L1 die elektronischen Steuereinheiten 6, 7 und 8 auf diesen wichtigen Informationen basierende Steuerbefehle an den Motor 2, das automatische Getriebe 4 und die Bremsen 5 mit Bevorzugung gegenüber den über die Allgemeine-Informationen-Übertragungsleitung L2 empfangenen Betriebsbefehlen aus.

[0097] In den elektronischen Steuereinheiten 6, 7, 8 und 10 führen die arithmetischen Verarbeitungseinheiten 6a, 7a, 8a und 10a Steuerungsverarbeitungen (eine Motorsteuerungsverarbeitung, eine Automatikgetriebesteuerungsverarbeitung, eine Bremssteuerungsverarbeitung und eine synthetische Steuerungsverarbeitung) zur Steuerung des Motors 2, des automatischen Getriebes 4, der Bremsen 5 und des gesamten Systems in Übereinstimmung mit den in einem Speicher vorab gespeicherten Steuerungsprogrammen aus.

[0098] Die folgende Beschreibung wird nun im Hinblick auf die in den elektronischen Steuereinheiten 6, 7, 8 und 10 ausgeführten Steuerungsverarbeitungen bereitgestellt. Jede der Steuerungsverarbeitungen hat eine hierarchische Struktur, und die Inhalte derselben sind in allgemeine Verarbeitung und wichtige Verarbeitung klassifiziert, wie nachstehend beschrieben wird. Die wichtige Verarbeitung ist eine Steuerungsverarbeitung einer hohen Dringlichkeit, welche ausgeführt wird, um beispielsweise eine Kollision des Fahrzeugs, das Auftreten eines nicht normalen Stoßes gegen den Fahrzeugaufbau und die Zerstörung einer Fahrzeugkomponente zu vermeiden. Die allgemeine Verarbeitung ist eine andere Steuerungsverarbeitung als die wichtige Verarbeitung, d. h. eine Steuerungsverarbeitung, welche während normaler Fahrt des Fahrzeugs ausgeführt wird.

[0099] Zunächst wird die allgemeine Verarbeitung unter Bezugnahme auf Fig. 2 bis 5 beschrieben. Fig. 2 ist ein Blockdiagramm, das anhand von funktionellen Blöcken eine Steuerungsverarbeitung zeigt, welche in der elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10 ausgeführt wird. Wie in dieser Figur gezeigt ist, hat die durch die elektronische Verwaltungssteuereinheit 10 ausgeführte Steuerungsverarbeitung eine Konfiguration mit vier hierarchischen Ebenen, und wird die allgemeine Verarbeitung in der ersten bis dritten hierarchischen Ebene ausgeführt.

[0100] In einer Gesamtfahrzeugbetriebsbestimmungseinheit wird in der ersten hierarchischen Ebene eine angeforderte Fahrzeug-Vorwärts-Rückwärts-Beschleunigung (auch als "angeforderte Vorwärts-Rückwärts-Beschleunigung" bezeichnet) in Übereinstimmung mit durch den Fahrer des Fahrzeugs durchgeführten Betriebsabläufen, wie beispielsweise dem Niedertreten des Fahrpedals oder des Bremspedals, Informationen über Fahrzeugbetriebsabläufe wie bei-

spielsweise Fahrzeuggeschwindigkeit und Motorlast, welche über die Allgemeine-Informationen-Kommunikationsleitung L2 von der elektronischen Motorsteuereinheit 6 zugeführt werden, und Fortbewegungsumgebungsinformationen, die von dem Radarsensor 9 zugeführt werden und eine positionelle Beziehung zu einem vorausfahrenden Fahrzeug angeben, festgelegt.

[0101] Auf diese Art und Weise wird eine angeforderte Vorwärts-Rückwärts-Beschleunigung in Übereinstimmung mit dem EIN-/AUS-Zustand eines Schalters einer adaptiven Fahrsteuerung (Adaptive Cruise Control; ACC), welcher die Ausführung oder Nichtausführung der automatischen Fahrsteuerung wählt, festgelegt, wobei die automatische Fahrsteuerung eine Fahrzeugfortbewegungssteuerung in Übereinstimmung mit einer durch den Radarsensor 9 gemessenen Beziehung zu einem vorderen bzw. vorausfahrenden Fahrzeug ist.

[0102] Im Einzelnen wird dann, wenn der Schalter für die automatische Fahrsteuerung AUS ist, ermittelt, daß der Fahrer des Fahrzeugs das Fahrzeug selbst fahren will, und wird eine angeforderte Vorwärts-Rückwärts-Beschleunigung in Übereinstimmung mit dem durch den Fahrpedalöffnungssensor erfaßten Ausmaß des Niederdrückens des Fahrpedals oder dem durch einen Bremshubsensor erfaßten Ausmaß des Niederdrückens des Bremspedals festgelegt.

[0103] Andererseits wird dann, wenn der Schalter für die automatische Fahrsteuerung EIN ist und weder das Fahrpedal noch das Bremspedal niedergedrückt wird, ermittelt, daß der Fahrer des Fahrzeugs die Ausführung der automatischen Fahrsteuerung zur Ansteuerung des Fahrzeugs will, und wird eine angeforderte Vorwärts-Rückwärts-Beschleunigung in Übereinstimmung mit einer relativen Entfernung und einer relativen Geschwindigkeit in bezug auf ein vorausfahrendes Fahrzeug, die von dem Radarsensor 9 zugeführt werden, festgelegt.

[0104] Ferner wird dann, wenn der Schalter für die automatische Fahrsteuerung EIN ist und das Fahrpedal oder das Bremspedal niedergedrückt wird, ermittelt, daß der Fahrer des Fahrzeugs das Fahrzeug auf der Grundlage der automatischen Fahrsteuerung fahren lassen will, während der Wille des Fahrers widerspiegelt wird, und wird eine angeforderte Vorwärts-Rückwärts-Beschleunigung entsprechend einer Zwischenbeschleunigung zwischen den vorstehenden beiden angeforderten Vorwärts-Rückwärts-Beschleunigungen als angeforderte Vorwärts-Rückwärts-Beschleunigung festgelegt.

[0105] Nachfolgend wird in einer Antriebssystem-/Bremsmoment-Betriebsbestimmungseinheit in der zweiten hierarchischen Ebene ein Radmoment zum Implementieren der wie vorstehend durch die Gesamtfahrzeugbetriebsbestimmungseinheit festgelegten angeforderten Vorwärts-Rückwärts-Beschleunigung berechnet, und wird ein Antriebsmoment oder ein Bremsmoment zum Implementieren des so berechneten Radmoments als ein als Betriebsführung dienendes angefordertes Antriebs- oder Bremsmoment berechnet. Im Einzelnen wird ein vorliegender Fahrwiderstand auf der Grundlage von beispielsweise der durch den Fahrzeuggeschwindigkeitssensor erfaßten Fahrzeuggeschwindigkeit abgeschätzt, und wird ein Radmoment zum Implementieren der angeforderten Längsbeschleunigung auf der Grundlage des Fahrwiderstands berechnet. Falls das so berechnete Radmoment einen positiven Wert annimmt, wird das Antriebsmoment festgelegt, während dann, wenn es einen negativen Wert annimmt, ein Bremsmoment festgelegt wird.

[0106] Dann werden in einer Antriebssystembetriebsbestimmungseinheit in der dritten hierarchischen Ebene ein Motormoment bzw. Motordrehmoment, ein Änderungs-

übersetzungsverhältnis und ein Verriegelungszustand (BIN-/AUS-Zustand des Verriegelungsmechanismus) zum Implementieren des vorstehend durch die Antriebssystem-/Bremsystem-Betriebsbestimmungseinheit bestimmten Antriebsmoments als ein angefordertes Motormoment, ein angefordertes Änderungsübersetzungsverhältnis bzw. ein angeforderter Verriegelungszustand berechnet, die als Betriebsführungen dienen.

[0107] Im Einzelnen werden ein angefordertes Änderungsübersetzungsverhältnis und ein angeforderter Verriegelungszustand auf der Grundlage der durch den Fahrzeuggeschwindigkeitssensor erfaßten Fahrzeuggeschwindigkeit und des vorstehenden angeforderten Antriebsmoments sowie unter Bezugnahme auf eine voreingestellte Schalttabelle und Verriegelungstabelle festgelegt. Dann wird das angeforderte Antriebsmoment durch das angeforderte Änderungsübersetzungsverhältnis geteilt und von dem resultierenden Wert eine noch zu beschreibende Eingangsdrehmomenteinstellgröße, die von der elektronischen Automatikgetriebe-  
steuerungseinheit 7 über die Allgemeine-Informationen-Kommunikationsleitung L2 zugeführt wird, subtrahiert. Weiter wird der auf diese Art und Weise erhaltene Wert durch ein Momentverstärkungsverhältnis des Drehmomentwandlers entsprechend dem angeforderten Verriegelungszustand geteilt, und wird der resultierende Wert als ein angefordertes Motordrehmoment festgelegt.

[0108] Das auf diese Art und Weise festgelegte Motordrehmoment wird an die elektronische Motorsteuerungseinheit 6 gesendet. Ferner werden das angeforderte Motordrehmoment, das angeforderte Änderungsübersetzungsverhältnis und der angeforderte Verriegelungszustand an die elektronische Automatikgetriebe-  
steuerungseinheit 7 übertragen, und wird das angeforderte Bremsmoment an die elektronische Bremssteuerungseinheit 8 übertragen, jedes über die Allgemeine-Informationen-Kommunikationsleitung L2.

[0109] In der vorstehenden Beschreibung entspricht die Gesamtfahrzeugbetriebsbestimmungseinheit der Gesamtfahrzeugbetriebsbestimmungseinrichtung, entsprechen die Antriebssystem-/Bremsystem-Betriebsbestimmungseinheit und die Antriebssystembetriebsführungsbestimmungseinheit der Betriebsführungsbestimmungseinheit, und entspricht die Funktion des Übertragens der durch die Antriebssystem-/Bremsystem-Betriebsbestimmungseinheit und die Bremsystembetriebsführungsbestimmungseinheit bestimmten Betriebsführungen über die Allgemeine-Informationen-Kommunikationsleitung L2 der Funktion der Allgemeine-Informationen-Übertragungseinrichtung.

[0110] Nachstehend wird auf die in der elektronischen Motorsteuerungseinheit 6 ausgeführte allgemeine Verarbeitung Bezug genommen.

[0111] Fig. 3 ist ein Blockdiagramm, das anhand von funktionellen Blöcken eine in der elektronischen Motorsteuerungseinheit 6 ausgeführte Steuerungsverarbeitung darstellt. Wie in der Figur gezeigt ist, hat die durch die elektronische Motorsteuerungseinheit 6 durchgeführte Steuerungsverarbeitung eine Konfiguration mit vier hierarchischen Ebenen, und wird die allgemeine Verarbeitung in der elektronischen Motorsteuerungseinheit 6 im wesentlichen in der ersten und der zweiten hierarchischen Ebene ausgeführt.

[0112] Zunächst werden in einer Gesamtmotorbetriebsbestimmungseinheit in der ersten hierarchischen Ebene eine Zwischenzylinderluftmenge, eine Zwischenzylinderkraftstoffmenge und ein Zündzeitpunkt zum Implementieren des vorstehenden angeforderten Motormoments, welches von der elektronischen Verwaltungsteuerungseinheit 10 über die Allgemeine-Informationen-Kommunikationsleitung L2 zugeführt wurde, festgelegt.

[0113] Im Einzelnen wird eine Zwischenzylinderkraftstoffmenge auf der Grundlage des angeforderten Motordrehmoments festgelegt, und werden ein Luft-Kraftstoff-Verhältnis und ein Zündzeitpunkt auf der Grundlage von sowohl der Drehzahl des Motors als auch der Ansaugluftmenge festgelegt. Dann wird die so festgelegte Zwischenzylinderkraftstoffmenge mit dem Luft-Kraftstoff-Verhältnis multipliziert, um eine Zwischenzylinderluftmenge zu bestimmen.

[0114] Nachfolgend werden in einer Zwischenansaugrohrbetriebsbestimmungseinheit in der zweiten hierarchischen Ebene eine Drosselklappenöffnung und eine Kraftstoffeinspritzmenge zum Implementieren der vorstehenden Zwischenzylinderkraftstoffmenge als eine angeforderte Drosselklappenöffnung bzw. eine angeforderte Kraftstoffeinspritzmenge unter Berücksichtigung von Bewegungen im Ansaugrohr, wie beispielsweise der Verlangsamung des Luftstroms, und der Abscheidung von Kraftstoff in dem Rohr festgelegt.

[0115] Im Einzelnen wird bei der Einrichtung einer angeforderten Drosselklappenöffnung ein zu einer Tabelle zum Bestimmen einer Zwischenzylinderluftmenge aus der Drosselklappenöffnung umgekehrtes Modell vorab bereitgestellt und darauf Bezug genommen. Zu dieser Zeit wird eine angeforderte Drosselklappenöffnung auf der Grundlage der Zwischenzylinderluftmenge bestimmt und als eine angeforderte Drosselklappenöffnung festgelegt.

[0116] Bei der Einrichtung eines angeforderten Kraftstoffeinspritzvolumens werden Schwankungen in der Menge von in dem Ansaugrohr abgeschiedenem Kraftstoff auf der Grundlage beispielsweise der Ansaugluftmenge und der Wassertemperatur in dem Motor mit dem Kraftstoffeinspritzvolumen als Parameter bestimmt, um eine Tabelle zu erstellen, auf welche Tabelle dann Bezug genommen wird. Dann wird eine Kraftstoffeinspritzmenge derart bestimmt, daß die durch Subtrahieren der Kraftstoffabscheidungs-  
menge von der Kraftstoffeinspritzmenge erhaltene Kraftstoffmenge gleich der vorangehenden Zwischenzylinderkraftstoffmenge wird, und wird die so bestimmte Kraftstoffeinspritzmenge als eine angeforderte Kraftstoffeinspritzmenge festgelegt.

[0117] Der so festgelegte Zündzeitpunkt, die angeforderte Drosselklappenöffnung und die angeforderte Kraftstoffeinspritzmenge werden einmal einer wichtigen Motorbetriebssteuerungseinheit in der vierten hierarchischen Ebene zugeführt.

[0118] Nachfolgend werden in der wichtigen Motorbetriebssteuerungseinheit in der vierten hierarchischen Ebene dann, wenn eine wichtige Anforderung (wichtige Informationen) für eine noch zu beschreibende wichtige Verarbeitung nicht über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 zugeführt wird, Steuerungsbefehle auf der Grundlage des vorstehenden Zündzeitpunkts, der angeforderten Drosselklappenöffnung und der angeforderten Kraftstoffeinspritzmenge jeweils an die entsprechenden Aktuatoren ausgegeben.

[0119] In der vorstehenden Beschreibung entsprechen die Gesamtmotorbetriebsbestimmungseinheit und die Zwischenansaugrohrbetriebsbestimmungseinheit der Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung, während die wichtige Motorbetriebssteuerungseinheit der Steuerungseinrichtung entspricht.

[0120] Nachstehend wird die allgemeine Verarbeitung in der elektronischen Automatikgetriebe-  
steuerungseinheit 7 beschrieben. Fig. 4 ist ein Blockdiagramm, das anhand von funktionellen Blöcken eine in der elektronischen Automatikgetriebe-  
steuerungseinheit 7 ausgeführte Verarbeitung zeigt. Wie in der Figur gezeigt ist, hat die durch die elektronische

Automatikgetriebebesteuereinheit 7 durchgeführte Steuerungsverarbeitung eine Konfiguration mit fünf hierarchischen Ebenen, und wird die allgemeine Verarbeitung derselben im wesentlichen in der ersten bis dritten und der vierten hierarchischen Ebene ausgeführt.

[0121] Zunächst werden in einer Gesamt-Automatikgetriebe-Betriebsbestimmungseinheit in der ersten hierarchischen Ebene ein Automatikgetriebeübertragungsdrehmoment, ein Automatikgetriebeeinstellschaltbereich und ein Verriegelungszustandbefehl in Übereinstimmung mit dem vorangehenden angeforderten Motordrehmoment, dem angeforderten Änderungsübersetzungsverhältnis und dem angeforderten Verriegelungszustand, welche von der elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10 über die Allgemeine-Informationen-Kommunikationsleitung L2 zugeführt wurden, festgelegt.

[0122] Im Einzelnen wird zum Implementieren des angeforderten Änderungsübersetzungsverhältnisses dann, wenn es notwendig ist, eine Schaltsteuerung neu auszuführen, ein Automatikgetriebeeinstellschaltbereich unter Berücksichtigung eines akzeptablen Schaltbereichs in Übereinstimmung mit dem aktuellen Zustand des Getriebes festgelegt. Beispielsweise muß, da das in diesem Ausführungsbeispiel verwendete automatische Getriebe 4 ein mehrstufiges Getriebe ist, berücksichtigt werden, daß ein anderer Fahrstufenwechsel während der Ausführung eines Fahrstufenwechsels nicht akzeptiert wird.

[0123] Was den Verriegelungszustandbefehl anbelangt, kann auch dann, wenn der vorangehende angeforderte Verriegelungszustand das Einschalten des Verriegelungsmechanismus verlangt, der Verriegelungsmechanismus fallweise nicht eingeschaltet werden. Daher wird der Verriegelungszustand unter Berücksichtigung solcher Umstände EIN oder AUS geschaltet.

[0124] Während eines Fahrstufenwechsels ist es notwendig, den Verriegelungsmechanismus auszuschalten, um das Auftreten eines Stoßes zu vermeiden. Daher wird auch dann, wenn der angeforderte Verriegelungszustand das Einschalten des Verriegelungsmechanismus verlangt, falls ein neuer Fahrstufenwechsel durchzuführen ist oder falls gegenwärtig ein Fahrstufenwechsel durchgeführt wird, der Verriegelungszustandbefehl auf den Verriegelungszustand AUS festgelegt, während in anderen Fällen der Verriegelungszustandbefehl auf den Verriegelungszustand EIN festgelegt wird.

[0125] Ferner wird, da die Höhe des durch das mehrstufige Getriebe 4 zu übertragenden Drehmoments von dem Motordrehmoment, dem Verriegelungszustand und dem Änderungsübersetzungsverhältnis abhängt, ein Automatikgetriebeübertragungsdrehmoment auf der Grundlage dieser Faktoren festgelegt.

[0126] Im Einzelnen werden für das angeforderte Motordrehmoment ein Drehmomentverstärkungsverhältnis des Drehmomentwandlers entsprechend dem Verriegelungszustand und ein Änderungsübersetzungsverhältnis entsprechend dem Automatikgetriebeeinstellschaltbereich multipliziert, und wird der erhaltene Wert als ein Automatikgetriebeübertragungsdrehmoment festgelegt.

[0127] Dann werden in einer Gesamthydraulikbetriebsbestimmungseinheit in der zweiten hierarchischen Ebene bei Empfang des in der ersten hierarchischen Ebene erhaltenen Ergebnisses ein Leitungsdruckbefehl als ein Hauptdruck für die Steuerung des automatischen Getriebes und ein Schaltsolenoidbefehl festgelegt. In diesem Fall werden Automatikgetriebeschaltbereiche von einem zu einem anderen durch Einschalten oder Ausschalten des Schaltsolenoids umgeschaltet. Daher wird bezüglich des Schaltsolenoidbefehls ein Schaltsolenoid-EIN-/AUS-Befehl festgelegt, um

den Automatikgetriebeeinstellschaltbereich zu implementieren, der das in der ersten hierarchischen Ebene erhaltene Ergebnis ist. Außerdem wird, da das von dem automatischen Getriebe 4 übertragbare Drehmoment von der Höhe des Leitungsdrucks abhängt, ein Leitungsdruckbefehl so festgelegt, daß er die positive Übertragung des Automatikgetriebeübertragungsdrehmoments erlaubt. Im Einzelnen wird dieser Leitungsdruck aus einer Leitungsdruckbefehltafel entsprechend Automatikgetriebeübertragungsdrehmomenten berechnet, die Schaltbereich für Schaltbereich voreingestellt worden sind, um ein Schlupfen jeder im Inneren des automatischen Getriebes 4 installierten Kupplung nicht zuzulassen.

[0128] Nachfolgend wird in einer Verriegelungsbetriebsbestimmungseinheit in der dritten hierarchischen Ebene eine arithmetische Operation einer manipulierten Variablen in der Verriegelungsverarbeitung ausgeführt, während in einer Schaltbetriebsbestimmungseinheit eine arithmetische Operation einer manipulierten Variablen in der Schaltsteuerung ausgeführt wird.

[0129] In der Verriegelungsbetriebsbestimmungseinheit wird ein Verriegelungskupplungsdruck so vorgegeben, daß der Verriegelungszustand langsam wechselt, um einen Stoß gegen das Fahrzeug im Fall des Umschaltens von einem Verriegelungszustandbefehl zu einem anderen zu verhindern. Im Einzelnen wird angenommen, daß ein Maximalzustand des Klemmdrucks der Verriegelungskupplung ein vollständiger Verriegelung-EIN-Zustand ist, daß ein Minimalzustand desselben ein vollständiger Verriegelung-AUS-Zustand ist, und daß in dem Fall, in dem der Verriegelungszustandbefehl EIN ist und der Verriegelungszustand ein vollständiger Verriegelung-EIN-Zustand ist, oder in dem Fall, in dem der Verriegelungszustandbefehl AUS ist und der Verriegelungszustand ein vollständiger Verriegelung-AUS-Zustand ist, der Klemmdruck der Verriegelungskupplung so beibehalten wird, wie er ist. Andererseits wird in dem Fall, in dem der Verriegelungszustandbefehl EIN ist und der Verriegelungszustand kein vollständiger Verriegelung-EIN-Zustand ist, oder in dem Fall, in dem der Verriegelungszustandbefehl AUS ist und der Verriegelungszustand kein vollständiger AUS-Zustand ist, der Klemmdruck der Verriegelungskupplung mit einem vorbestimmten Gradienten erhöht oder verringert.

[0130] In der Schaltbetriebsbestimmungseinheit werden ein Kupplungsdruckbefehl und eine Eingangsdrehmoment-einstellgröße berechnet, um das Auftreten eines nicht normalen Schaltstoßes oder Eingreifens der Kupplung zur Zeit eines Fahrstufenwechsels zu verhindern.

[0131] Im Einzelnen ist es vom Standpunkt der Unterdrückung eines Schaltstoßes aus wünschenswert, daß die für den Schaltvorgang erforderliche Zeit lang ist. Vom Standpunkt des Verhinderns eines Kupplungseingriffs aus jedoch ist die erforderliche Zeit bevorzugt kurz. Daher wird ein Kupplungsdruckbefehl so festgelegt, daß ein Schaltvorgang innerhalb einer Toleranz zwischen diesen beiden Zeiten ausgeführt wird. Vorgabewerte dieses Kupplungsdrucks sind in einer Tabelle Automatikgetriebeübertragungsdrehmomenten und Fahrzeuggeschwindigkeiten entsprechend voreingestellt.

[0132] Während hoher Fahrzeuggeschwindigkeiten tritt jedoch manchmal ein Fall auf, in dem es vom Standpunkt der Unterdrückung eines Schaltstoßes und des Verhinderns eines Kupplungseingriffs aus unmöglich ist, eine Zeit innerhalb der Toleranz festzulegen. In diesem Fall wird eine Verarbeitung zum Festlegen einer Eingangsdrehmoment-einstellgröße zum Verringern des Motordrehmoments und dadurch Verkleinern des Automatikgetriebeübertragungsdrehmoments durchgeführt. Da diese Verringerung des Motor-

drehmoments in Übereinstimmung mit einem von der elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10 an die elektronische Motorsteuereinheit 6 ausgegebenen Befehl durchgeführt wird, wird eine erforderliche Motordrehmomentverringersgröße als eine Eingangsdrehmomenteinstellgröße für die elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10 festgelegt und über die Allgemeine-Informationen-Kommunikationsleitung L2 an die elektronische Verwaltungssteuereinheit 10 übertragen. Diese Einstellwerte sind als eine Tabelle entsprechend Fahrzeuggeschwindigkeiten voreingestellt.

[0133] Andererseits werden der vorangehende Schaltsolenoidbefehl, der Leitungsdruckbefehl und der Kupplungsdruckbefehl einmal einer wichtigen Schaltbetriebssteuereinheit in der fünften hierarchischen Ebene zugeführt, während der vorangehende Verriegelungsdruckbefehl einmal einer wichtigen Verriegelungsbetriebssteuereinheit in der fünften hierarchischen Ebene zugeführt wird.

[0134] Dann werden in der wichtigen Schaltbetriebssteuereinheit und der wichtigen Verriegelungsbetriebssteuereinheit dann, wenn eine wichtige Anforderung (wichtige Informationen) für eine noch zu beschreibende wichtige Verarbeitung über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 nicht zugeführt wird, der Schaltsolenoidbefehl, der Leitungsdruckbefehl, der Kupplungsdruckbefehl und der Verriegelungsdruckbefehl so wie sie sind an die entsprechenden Aktuatoren ausgegeben.

[0135] In der vorstehenden Beschreibung entsprechen die Gesamt-Automatikgetriebe-Betriebsbestimmungseinheit, die Gesamthydraulikmechanismusbetriebsbestimmungseinheit, die Verriegelungsbetriebsbestimmungseinheit, die Schaltbetriebsbestimmungseinheit der Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung, während die wichtige Schaltbetriebssteuereinheit und die wichtige Verriegelungsbetriebssteuereinheit der Steuerungseinrichtung entsprechen.

[0136] Nachstehend wird die allgemeine Verarbeitung in der elektronischen Bremssteuereinheit 8 beschrieben. Fig. 5 ist ein Blockdiagramm, das anhand von funktionellen Blöcken eine in der elektronischen Bremssteuereinheit 8 ausgeführte Steuerungsverarbeitung zeigt. Wie in der Figur gezeigt ist, hat die Steuerungsverarbeitung in der elektronischen Bremssteuereinheit 8 eine Konfiguration von vier hierarchischen Ebenen, und wird die allgemeine Verarbeitung derselben im wesentlichen in der zweiten und der dritten hierarchischen Ebene ausgeführt.

[0137] Zunächst wird dann, wenn eine wichtige Anforderung (wichtige Informationen) für eine noch zu beschreibende wichtige Verarbeitung einer wichtigen Bremsbetriebssteuereinheit in der ersten hierarchischen Ebene über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 nicht zugeführt wird, das vorangehende angeforderte Bremsmoment, welches von der elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10 über die Allgemeine-Informationen-Kommunikationsleitung L2 zugeführt wurde, so wie es ist einer Gesamtbremsbetriebssteuereinheit in der zweiten hierarchischen Ebene zugeführt. Dann wird für das angeforderte Bremsmoment ein für jedes der Räder (vier Räder) erforderlicher Bremsöldruck in einer Gesamtbremsbetriebsbestimmungseinheit festgelegt.

[0138] Im Einzelnen wird in der Gesamtbremsbetriebsbestimmungseinheit das angeforderte Bremsmoment in einen Befehl für den Solenoid, welcher den Bremsöldruck einstellt, umgewandelt. Nachfolgend werden in einer Radschlupfbetriebssteuereinheit in der dritten hierarchischen Ebene Betriebsabläufe eines Antiblockiermechanismus und einer Bremsstraktion ausgeführt. Im Einzelnen wird dann, wenn ein Blockieren von Reifen oder ein Durchdrehen von Rädern während der Fortbewegung des Fahrzeugs erfaßt

wird, der Bremsdruck erhöht oder verringert, um einen derartigen Zustand zu beseitigen. Insbesondere wird in dem Fall der Bremsstraktion die Solenoidtemperatur auf der Grundlage einer Bremsbetätigungszeit ermittelt, und falls ermittelt wird, daß eine Gefahr hitzebedingter Trennung besteht, ein Bremsstraktionshemmflag auf den Zustand EIN gesetzt. Ein zu dieser Zeit ermittelter Bremsöldruckbefehl für jedes Rad wird an einen Aktuator (Solenoid) ausgegeben.

[0139] In der vorstehenden Beschreibung entspricht die Gesamtbremsbetriebsbestimmungseinheit der Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung, während die Radschlupfbetriebssteuereinheit der Steuerungseinrichtung entspricht.

[0140] Nachstehend werden wichtige Verarbeitungen unter Bezugnahme auf die Ablaufdiagramme der Fig. 2 bis 5 und Fig. 6 bis 21 beschrieben. Es gibt zwei Arten wichtiger Verarbeitungen, wobei in einer derselben eine Betriebsanforderung (wichtige Informationen) für eine andere elektronische Steuereinheit übertragen wird, und in der anderen derselben eine Betriebsanforderung (wichtige Informationen) von einer anderen elektronischen Steuereinheit empfangen und eine Steuerung ausgeführt wird.

[0141] Nachstehend wird zunächst auf eine in der elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10 ausgeführte wichtige Verarbeitung Bezug genommen. Wie in Fig. 2 gezeigt ist, ist eine wichtige Verarbeitung in der elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10 nur die Berechnung einer Betriebsanforderung für eine andere elektronische Steuereinheit, welche in der ersten und der vierten hierarchischen Ebene ausgeführt wird. Die nachstehende Beschreibung nimmt Bezug auf eine als Beispiel dienende adaptive automatische Fahrsteuerung.

[0142] In der Gesamtfahrzeugbetriebsbestimmungseinrichtung in der ersten hierarchischen Ebene werden Betriebsführungen für den Motor 2, das automatische Getriebe 4 und die Bremsen 5 in Übereinstimmung mit der Gefahr einer Kollision mit einem vorausfahrenden Fahrzeug festgelegt. Diese Verarbeitung ist in dem Ablaufdiagramm gemäß Fig. 6 dargestellt.

[0143] Zunächst wird die bis zur Kollision erforderliche Zeit auf der Grundlage einer Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Entfernung und einer relativen Geschwindigkeit zwischen dem betrachteten Fahrzeug und dem vorausfahrenden Fahrzeug, welche von dem Radarsensor 9 über die Kommunikationsleitung L' zugeführt werden, ermittelt (S110). Die Zeit ist die Zeit, die benötigt wird, bis die Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Entfernung null wird, wenn beide Fahrzeuge weiter mit dieser relativen Geschwindigkeit fahren. Sie wird durch Teilen der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Entfernung durch die relative Geschwindigkeit berechnet.

[0144] Sodann wird eine Prüfung durchgeführt, um festzustellen, ob die bis zur Kollision benötigte Zeit kürzer ist als ein Schwellenwert zur Ausführung einer Verlangsamung (S120). Der Schwellenwert zur Ausführung einer Verlangsamung ist als ein Index zum Ermitteln, ob eine Verlangsamung notwendig ist oder nicht, voreingestellt und dient zur Ermittlung, daß die Kollisionsgefahr hoch ist und eine Verlangsamung notwendig ist, falls die bis zur Kollision erforderliche Zeit kürzer ist als der Schwellenwert zur Ausführung einer Verlangsamung. Im Einzelnen erfolgt diese Ermittlung unter Bezugnahme auf eine Tabelle, in welche Schwellenwerte zur Ausführung einer Verlangsamung in Übereinstimmung mit relativen Geschwindigkeiten und Entfernungen zwischen diesem Fahrzeug und einem vorausfahrenden Fahrzeug voreingestellt sind. Der Schwellenwert zur Ausführung einer Verlangsamung ist so festgelegt, daß er groß ist, wenn eine relative Geschwindigkeit hoch ist (die Geschwindigkeit dieses Fahrzeugs ist höher als die des vorausfahrenden Fahrzeugs und die Geschwindigkeitsdifferenz

zwischen diesen beiden ist groß) und die Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Entfernung kurz ist.

[0145] Falls die bis zur Kollision benötigte Zeit als länger als der Schwellenwert zur Ausführung einer Verlangsamung ermittelt wird (NEIN in S120), wird ermittelt, daß die Kollisionsgefahr niedrig und daher eine dringende Verlangsamung nicht erforderlich ist, und werden alle von Voreinstellflags, welche ein Motorschnellverlangsamungsflag, ein Getriebschnellverlangsamungsflag und ein Bremsschnellverlangsamungsflag sind, auf AUS gesetzt und die Verarbeitung beendet (S130). In diesem Fall wird daher die Verlangsamungssteuerung nicht ausgeführt.

[0146] Andererseits wird dann, wenn die Zeit bis zur Kollision als kürzer als der Schwellenwert zur Ausführung einer Verlangsamung ermittelt wird (JA in Schritt S120), ermittelt, daß eine dringende Verlangsamung notwendig ist, und wird eine erforderliche Verlangsamung berechnet (S140). Die erforderliche Verlangsamung wird in Übereinstimmung mit der Differenz zwischen der bis zur Kollision erforderlichen Zeit und dem Schwellenwert zur Ausführung einer Verlangsamung festgelegt.

[0147] Dann werden die erforderliche Verlangsamung und eine realisierbare Motorverlangsamung miteinander verglichen und eine Prüfung durchgeführt, um festzustellen, ob die erforderliche Verlangsamung nicht höher als die realisierbare Motorverlangsamung ist (S150). Die realisierbare Motorverlangsamung bedeutet eine Verlangsamung, die durch Motorsteuerung verwirklicht werden kann, wenn der Getriebschaltbereich bei der gegenwärtigen Fahrzeuggeschwindigkeit auf die höchste Seite eingestellt ist, d. h. eine Verlangsamung, die durch Einstellen der Drosselklappenöffnung, des Zündzeitpunkts und der Kraftstoffeinspritzmenge realisierbar ist.

[0148] Falls ermittelt wird, daß die erforderliche Verlangsamung nicht höher als die realisierbare Motorverlangsamung ist (JA in S150), wird ermittelt, daß die Verlangsamung durch bloße Motorsteuerung erfolgen kann, und wird das Motorschnellverlangsamungsflag ein EIN gesetzt, während das Getriebschnellverlangsamungsflag und das Bremsschnellverlangsamungsflag auf AUS gesetzt werden (S160). In diesem Fall erfolgt daher die Verlangsamung nur durch Motorsteuerung. Folglich wird der in dem Fahrzeug auftretende Stoß auf ein sehr kleines Maß unterdrückt.

[0149] Andererseits wird dann, wenn in Schritt S150 ermittelt wird, daß die erforderliche Verlangsamung höher als die realisierbare Motorverlangsamung (NEIN in S150), ermittelt, daß eine gewünschte Verlangsamung nicht durch Motorsteuerung allein erreicht wird. Dann wird die erforderliche Verlangsamung mit einer realisierbaren Getriebeverlangsamung verglichen und eine Prüfung durchgeführt, um festzustellen, ob die erforderliche Verlangsamung nicht höher als die realisierbare Getriebeverlangsamung ist (S170). Die realisierbare Getriebeverlangsamung bedeutet eine Verlangsamung, die realisierbar ist, wenn der niedrigste Schaltbereich aus bei verschiedenen Fahrzeuggeschwindigkeiten ausführbaren Schaltbereichen festgelegt wird, welche in einem Bereich festgelegt sind, der keine Überdrehzahl des Motors verursacht.

[0150] Falls ermittelt wird, daß die erforderliche Verlangsamung niedriger als die realisierbare Getriebeverlangsamung ist (JA in S170), wird ermittelt, daß die Verlangsamung durch sowohl Motorsteuerung als auch Getriebebesteuerung erfolgen kann, und werden das Motorschnellverlangsamungsflag und das Getriebschnellverlangsamungsflag auf EIN gesetzt, während das Bremsschnellverlangsamungsflag auf AUS gesetzt wird (S180). In diesem Fall wird daher die Verlangsamung mittels sowohl Motorsteuerung als auch Getriebebesteuerung durchgeführt. Folglich wird infolge des

Umschaltens zwischen Schaltbereichen davon ausgegangen, daß der in dem Fahrzeug auftretende Stoß etwas größer als bei der Motorsteuerung allein sein wird.

[0151] Andererseits wird dann, wenn ermittelt wird, daß die erforderliche Verlangsamung höher als die realisierbare Getriebeverlangsamung ist (NEIN in S170), ermittelt, daß die gewünschte Verlangsamung nicht durch Motorsteuerung und Getriebebesteuerung allein erreicht werden wird, und wird eine Verlangsamung durch Bremssteuerung hinzugefügt. Das heißt, das Motorschnellverlangsamungsflag, das Getriebschnellverlangsamungsflag und das Bremsschnellverlangsamungsflag werden sämtlich auf EIN gesetzt (S190). In diesem Fall kann daher das Fahrzeug einen relativ starken, durch die Betätigung der Bremsen 5 verursachten Stoß erfahren. Ein solcher Stoß wird jedoch als zur Vermeidung des Auftretens einer Kollision unvermeidlich angesehen.

[0152] Nachdem Betriebsführungen für den Motor 2, das automatische Getriebe 4 und die Bremsen 5 auf diese Art und Weise in der ersten hierarchischen Ebene festgelegt sind, werden die festgelegten Informationselemente jeweils direkt an die Motor-Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung, die Getriebe-Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung und die Bremsen-Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung in der vierten hierarchischen Ebene gesendet.

[0153] In der vierten hierarchischen Ebene werden unabhängige Verarbeitungen in der Motor-Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung, der Getriebe-Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung und der Bremsen-Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung ausgeführt.

[0154] Nachstehend wird zunächst auf die Verarbeitung in der Motor-Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung Bezug genommen.

[0155] Die Verarbeitung in der Motor-Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung wird ausgeführt, wenn das vorgenannte Motorschnellverlangsamungsflag auf EIN gesetzt ist, und es werden die Drosselklappenöffnung, der Zündzeitpunkt und die Kraftstoffeinspritzmenge derart festgelegt, daß die erforderliche Verlangsamung realisiert wird. Diese Verarbeitung ist in dem Ablaufdiagramm gemäß Fig. 7 gezeigt.

[0156] Zunächst wird auf das vorgenannte Getriebschnellverlangsamungsflag Bezug genommen (S210) und eine Prüfung durchgeführt, um festzustellen, ob dieses Flag auf EIN gesetzt ist oder nicht (S220).

[0157] Falls das Getriebschnellverlangsamungsflag als auf EIN gesetzt ermittelt wird (JA in Schritt S220), wird, da die realisierbare Motorverlangsamung nicht höher als die erforderliche Verlangsamung ist, ermittelt, daß es notwendig ist, die Antriebskraft des Motors auf null zu bringen, um eine Verlangsamung in einem möglichen Bereich als sofortige Maßnahme zu bewirken. Auf der Grundlage dieser Ermittlung werden ein Drosselklappenvollschließbefehl und ein Kraftstoffabschaltbefehl an die elektronische Motorsteereinheit 6 über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 ausgegeben (S230).

[0158] Andererseits wird dann, wenn ermittelt wird, daß das Getriebschnellverlangsamungsflag auf AUS gesetzt ist (NEIN in S220), da die realisierbare Motorverlangsamung höher ist als die erforderliche Verlangsamung, ermittelt, daß es notwendig ist, eine manipulierte Variable für die Drehmomentverringerung durch Motorsteuerung konkret zu berechnen, und wird zunächst ein kleinstes Motordrehmoment berechnet (S240). Das kleinste Motordrehmoment bedeutet ein Motordrehmoment, welches realisiert wird, wenn bei der gegenwärtigen Motordrehzahl die Drosselklappe vollständig geschlossen und die Kraftstoffzufuhr unterbrochen wird, und wird aus einer Tabelle, welche mit der Motordrehzahl



als Parameter voreingestellt ist, berechnet.

[0159] Dann wird eine Motordrehmomentabweichung berechnet, welche Abweichung die Differenz zwischen dem kleinsten Motordrehmoment und dem angeforderten Motordrehmoment ist, das durch die vorgenannte allgemeine Verarbeitung festgelegt wurde (S250). Diese Motordrehmomentabweichung wird mit einem Verspätungsbestimmungsschwellenwert verglichen, und es wird eine Prüfung durchgeführt, um festzustellen, ob die Motordrehmomentabweichung nicht kleiner ist als der Verspätungsbestimmungsschwellenwert (S260). Die Motordrehmomentabweichung repräsentiert, wie viel Drehmomentreduktion ausgehend von dem Motordrehmoment in der allgemeinen Verarbeitung in der Motorsteuerung bei der wichtigen Verarbeitung zur Zeit der Umschaltung der Fahrzeugsteuerung von der allgemeinen Verarbeitung auf die wichtige Verarbeitung zu realisieren ist. Was den Verspätungsbestimmungsschwellenwert anbelangt, ist dieser ein Index, der zum Ermitteln dient, ob eine Drehmomentreduktion zur Zeit der Drehmomentreduktion entsprechend der Motordrehmomentabweichung auf der Grundlage der Zündzeitpunktverspätungssteuerung auszuführen ist oder nicht.

[0160] Falls ermittelt wird, daß die Motordrehmomentabweichung kleiner ist als der Verspätungsbestimmungsschwellenwert (NEIN in Schritt S260), wird ermittelt, daß es nicht notwendig ist, den Zündzeitpunkt zur Reduktion des Motordrehmoments auf die Verspätungsseite zu steuern, und schreite der Verarbeitungsablauf zu Schritt S280 fort. Der Grund, weshalb der Zündzeitpunkt nicht auf diese Weise gesteuert wird, ist der, daß die Drehmomentreduktionssteuerung, welche beispielsweise bei einer verringerten Kraftstoffeinspritzmenge in Übereinstimmung mit der Kraftstoffeinspritzmengensteuerung ausgeführt werden sollte, bei derselben Kraftstoffeinspritzmenge durchgeführt wird und dieses vom Standpunkt des Kraftstoffverbrauchs aus nicht erwünscht ist. Andererseits wird dann, wenn in Schritt S260 ermittelt wird, daß die Motordrehmomentabweichung nicht kleiner als der Verzögerungsbestimmungsschwellenwert ist (JA in S260), der Zündzeitpunkt auf die Verspätungsseite gestellt, um das Motordrehmoment zu verringern (S270). Der Zündzeitpunkt wird unter Bezugnahme auf eine Tabelle von Zündzeitpunktverspätungsgrößen festgelegt, die mit der Motordrehmomentabweichung als Parameter voreingestellt ist. Diese Zündzeitpunktverspätungssteuerung wird zur Sicherstellung einer anfänglichen Verlangsamungsantwort ausgeführt. Da die Motordrehmomentabweichung mit abnehmendem erforderlichen Motordrehmoment in der allgemeinen Verarbeitung kleiner wird, wird mittels der vorstehenden Verarbeitung zu dem ursprünglichen Zündzeitpunkt zurückgekehrt.

[0161] Sodann wird eine Drosselklappenöffnung zum Realisieren der erforderlichen Verlangsamung festgelegt (S280). Diese wird aus einer Tabelle von Drosselklappenöffnungen berechnet, welche in Übereinstimmung mit Motordrehzahlen und erforderlichen Verlangsamungen voreingestellt ist.

[0162] Befehle, die manipulierte Variablen der durch die vorstehende Verarbeitung berechneten Drosselklappenöffnung, des Zündzeitpunkts und der Kraftstoffeinspritzmenge angeben, werden über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 an die elektronische Motorsteuereinheit 6 übertragen. Bezüglich der vorstehenden drei manipulierten Variablen wird für eine, die nicht festgelegt wurde, auf der Seite der elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10 ermittelt, daß deren Festlegung nicht speziell notwendig ist, und wird ein geeigneter Wert in der elektronischen Motorsteuereinheit 6 festgelegt.

[0163] Nachstehend wird die in der Getriebe-Manipu-

lierte-Variable-Berechnungseinrichtung durchgeführte Verarbeitung beschrieben.

[0164] Die Verarbeitung in der Getriebe-Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung wird ausgeführt, wenn das vorgenannte Getriebebeschleunigungsverlangsamungsflag auf EIN gesetzt ist. In dieser Verarbeitung, die in dem Ablaufdiagramm gemäß Fig. 8 gezeigt ist, werden ein angefordertes Änderungsübersetzungsverhältnis und ein angeforderter Verriegelungszustand ermittelt, um die erforderliche Verlangsamung zu realisieren.

[0165] Zunächst wird eine gegenwärtig realisierbare Verlangsamung, die in einem Zustand vollständig geschlossener Drosselklappe und unterbrochener Kraftstoffzufuhr realisierbar ist, berechnet (S300). Die gegenwärtig realisierbare Verlangsamung repräsentiert die Stärke der Verlangsamung, die durch lediglich Motorverlangsamung bei dem vorliegenden Änderungsübersetzungsverhältnis und im verriegelten Zustand realisierbar ist. Sie wird in Übereinstimmung mit dem Änderungsübersetzungsverhältnis, dem Verriegelungszustand und der Fahrzeuggeschwindigkeit festgelegt.

[0166] Nachfolgend wird eine Getriebeverlangsamungsabweichung als die Differenz zwischen der gegenwärtig realisierbaren Verlangsamung und der erforderlichen Verlangsamung berechnet (S310) und ihre Höhe bestimmt (S320).

[0167] Falls die Getriebeverlangsamungsabweichung als oberhalb von null liegend ermittelt wird, d. h. falls die erforderliche Verlangsamung als kleiner als die gegenwärtig realisierbare Verlangsamung ermittelt wird (NEIN in S320), wird ermittelt, daß die erforderliche Verlangsamung durch lediglich Verlangsamung in dem Motor realisiert werden kann, und wird die Verarbeitung beendet.

[0168] Andererseits wird dann, wenn die Getriebeverlangsamung bzw. die Getriebeverlangsamungsabweichung als unter null liegend ermittelt wird, d. h. falls die gegenwärtig realisierbare Verlangsamung als nicht höher als die erforderliche Verlangsamung in Schritt S320 (JA in S320) ermittelt wird, ermittelt, daß es notwendig ist, eine manipulierte Variable für die Reduktion von Drehmoment durch Schaltsteuerung konkret zu berechnen. Dann wird ein Änderungsübersetzungsverhältnis, das in einem Bereich einstellbar ist, der keine Überdrehzahl verursacht, relativ zu dem gegenwärtig angeforderten, durch allgemeine Verarbeitung kurz zuvor erhaltenen Änderungsübersetzungsverhältnis in einem Verriegelung-AUS-Zustand festgelegt, und wird eine Verlangsamung bei dem so festgelegten Änderungsübersetzungsverhältnis für jeden Schaltbereich abgeschätzt und als eine geschätzte Getriebeverlangsamung berechnet (S330). Die geschätzte Getriebeverlangsamung wird durch Bezugnahme auf eine Verlangsamungstabelle erhalten, die in Übereinstimmung mit Änderungsübersetzungsverhältnissen, Verriegelungszuständen und Fahrzeuggeschwindigkeiten voreingestellt ist.

[0169] Der Schaltbereich und der Verriegelungszustand, welche die geschätzte Getriebeverlangsamung realisieren, werden als ein angefordertes Änderungsübersetzungsverhältnis bzw. ein angeforderter Verriegelungszustand festgelegt (S340), welche über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 an die elektronische Automatikgetriebebesteuereinheit 7 übertragen werden.

[0170] Die Beschreibung wird nachstehend auf die Verarbeitung gerichtet, die in der Bremsen-Manipulierte-Variable-Berechnungseinheit ausgeführt wird.

[0171] Die Verarbeitung in der Bremsen-Manipulierte-Variable-Berechnungseinheit wird ausgeführt, wenn das vorgenannte Bremsschnellverlangsamungsflag auf EIN gesetzt ist, und ein erforderliches Bremsmoment wird ermittelt, um die erforderliche Verlangsamung zu realisieren. Diese Verarbeitung ist in dem Ablaufdiagramm gemäß Fig. 9 gezeigt.

[0172] Zunächst wird ein Bremsmoment zum Realisieren der erforderlichen Verlangsamung durch Bezugnahme auf eine Bremsmomenttabelle berechnet, welche in Übereinstimmung mit Fahrzeuggeschwindigkeiten und erforderlichen Verlangsamungen voreingestellt wurde (S410).

[0173] Sodann wird ein Vergleich zwischen diesem Bremsmoment und dem gegenwärtig angeforderten Bremsmoment, das durch allgemeine Verarbeitung kurz zuvor erhalten wurde, durchgeführt, und wird das größere derselben als ein erforderliches Bremsmoment festgelegt (S420), welches über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 an die elektronische Bremssteuereinheit 8 übertragen wird (S430).

[0174] In der vorstehenden Beschreibung entsprechen die Motor-Manipulierte-Variable-Berechnungseinheit, die Getriebe-Manipulierte-Variable-Berechnungseinheit und die Bremsen-Manipulierte-Variable-Berechnungseinheit der Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung, entspricht die Funktion der Ermittlung einer Betriebsführung in der Gesamtfahrzeugbetriebsbestimmungseinheit ferner der Berechnung unabhängiger manipulierter Variablen in der Motor-Manipulierte-Variable-Berechnungseinheit, der Getriebe-Manipulierte-Variable-Berechnungseinheit bzw. der Brems-Manipulierte-Variable-Berechnungseinheit, und entspricht die Übertragung derselben über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 der Funktion der zweiten Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung.

[0175] Nachstehend wird eine wichtige Verarbeitung beschrieben, in welcher ein Betriebsablauf für eine andere elektronische Steuereinheit in der elektronischen Motorsteuereinheit 6 angefordert wird. Diese wichtige Verarbeitung wird im wesentlichen in der in Fig. 3 gezeigten dritten hierarchischen Ebene und in Übereinstimmung mit dem in Fig. 10 gezeigten Ablaufdiagramm ausgeführt.

[0176] Hierbei wird Bezug auf ein Beispiel einer Verarbeitung genommen, in welcher der Verriegelungszustand dringend für nur eine kurze Zeitdauer ausgeschaltet wird, die auf eine Betriebsartumschaltung folgt, um das Auftreten eines durch eine plötzliche Änderung im Motordrehmoment zur Zeit der Umschaltung des Verbrennungsmodus verursachten Stoßes auf das Fahrzeug zu unterdrücken.

[0177] Zunächst wird in Übereinstimmung mit Informationen, die der Andere-Komponente-Betriebsbefehlseinheit in der dritten hierarchischen Ebene über die Allgemeine-Informationen-Kommunikationsleitung L2 zugeführt wurde, und weiter über die Gesamtmotorbetriebsbestimmungseinheit in der ersten hierarchischen Ebene und durch Bezugnahme auf Luft-Kraftstoff-Verhältnisse in einer vergangenen, vorbestimmten Zeitdauer in der allgemeinen Verarbeitung eine Prüfung durchgeführt, um festzustellen, wie sich der Verbrennungsmodus geändert hat.

[0178] Dann wird ermittelt, ob in der vergangenen, vorbestimmten Zeitdauer ein Wechsel von einem Verbrennungsmodus zu einem anderen durchgeführt wurde, d. h. ob eine Umschaltung zwischen einem homogenen Verbrennungsmodus, in welchem das Luft-Kraftstoff-Verhältnis nahe bei dem stöchiometrischen Luft-Kraftstoff-Verhältnis liegt oder die Kraftstoffkonzentration reicher als das stöchiometrische Verhältnis ist, und einem Schichtladungsverbrennungsmodus, in welchem die Kraftstoffkonzentration magerer als das stöchiometrische Verhältnis ist (S510). Ein geeigneter Wert in der vergangenen, vorbestimmten Zeitdauer wird auf der Grundlage der Länge einer plötzlichen Drehmomentänderungsperiode voreingestellt.

[0179] Falls ermittelt wird, daß keine Umschaltung des Verbrennungsmodus durchgeführt wurde (NEIN in Schritt S510), wird bestimmt, daß keinerlei Stoß auf das Fahrzeug auftreten wird, und wird die Verarbeitung beendet.

[0180] Andererseits wird dann, wenn ermittelt wird, daß eine Umschaltung der Verbrennungsbetriebsart durchgeführt wurde (JA in S510), eine Verriegelung-AUS-Anforderung zum Unterdrücken eines Stoßes auf das Fahrzeug festgelegt (S520), und wird diese Anforderung über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 an die elektronische Automatikgetriebesteuereinheit 7 gesendet.

[0181] In der vorstehenden Beschreibung entspricht die Funktion zum Festlegen der Verriegelung-AUS-Anforderung über eine durch die Andere-Komponente-Betriebsbefehlseinheit durchgeführte Verarbeitung und Senden derselben an die elektronischen Automatikgetriebesteuereinheit 7 über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 der Funktion der Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung.

[0182] Nachstehend wird nun eine wichtige Verarbeitung beschrieben, in welcher ein Betriebsablauf für eine andere elektronische Steuereinheit in der elektronischen Automatikgetriebesteuereinheit 7 angefordert wird. Diese Verarbeitung wird im wesentlichen in der vierten hierarchischen Ebene in Fig. 4 und in Übereinstimmung mit dem Ablaufdiagramm gemäß Fig. 11 ausgeführt.

[0183] Hierbei wird Bezug auf ein Beispiel einer Verarbeitung genommen, welche zum Verlassen eines übermäßigen Schlupfzustands der Kupplung in dem automatischen Getriebe 4 (d. h. eines Motorschnellaufzustands) aus bestimmtem Grund ausgeführt wird.

[0184] Zunächst wird eine geschätzte Getriebeausgangsdrehzahl auf der Grundlage von Informationen, welche der Andere-Komponente-Betriebsbefehlseinheit in der vierten hierarchischen Ebene über die Schaltbetriebsbestimmungseinheit in der dritten hierarchischen Ebene in Fig. 4 zugeführt wurden, berechnet (S610). Diese geschätzte Getriebeausgangsdrehzahl wird durch Multiplizieren der Getriebeingangsdrehzahl mit einem Änderungsübersetzungsverhältnis entsprechend einem Schaltbereich mit großem Änderungsübersetzungsverhältnis vor und nach einem Fahrstufenwechsel, falls der Fahrstufenwechsel ausgeführt wird, oder mit einem Änderungsübersetzungsverhältnis des gegenwärtigen Schaltbereichs, wenn kein Fahrstufenwechsel ausgeführt wird, erhalten.

[0185] Sodann wird eine Getriebeausgangsdrehzahlabweichung, welche die Differenz zwischen der geschätzten Getriebeausgangsdrehzahl und der tatsächlichen Getriebeausgangsdrehzahl ist, berechnet (S620) und eine Prüfung durchgeführt, um festzustellen, ob die Abweichung größer als ein Schnellaufbestimmungsschwellenwert ist oder nicht (S630). Der Schnellaufbestimmungsschwellenwert ist ein Index zum Ermitteln, ob sich der Motor in einem Schnellaufzustand befindet oder nicht.

[0186] Falls die Getriebeausgangsdrehzahlabweichung nicht größer als der Schnellaufbestimmungsschwellenwert ist (NEIN in S630), wird ermittelt, daß sich der Motor nicht im Schnellauf befindet, welches kein Problem verursacht, und wird die Verarbeitung beendet.

[0187] Andererseits wird dann, wenn in Schritt S630 ermittelt wird, daß die Getriebeausgangsdrehzahlabweichung größer als der Schnellaufbestimmungsschwellenwert ist (JA in Schritt S630), wird ermittelt, daß sich der Motor im Schnellauf befindet, und wird eine geeignete Maßnahme ergriffen.

[0188] Zunächst wird die Getriebeausgangsdrehzahlabweichung mit einem Zündzeitpunktverspätungsschwellenwert verglichen und eine Prüfung durchgeführt, um festzustellen, ob die erstgenannte größer als der letztgenannte ist (S640). Der Zündzeitpunktverspätungsschwellenwert ist ein Index zum Ermitteln, ob eine Drehmomentreduktionssteuerung auf der Grundlage einer Zündzeitpunktverspätungssteue-



rung zur Zeit der Verringerung des Motordrehmoments zum Verlassen des Motorschnellaufzustands auszuführen ist oder nicht, voreingestellter Index.

[0189] Falls die Getriebeausgangsdrehzahlabweichung als nicht größer als der Zündzeitpunktverspätungsschwellenwert ermittelt wird (NEIN in S640), wird eine geeignete Zündzeitpunktverspätungsgröße festgelegt (S650). In diesem Fall wird ermittelt, daß sich der Motor in einem leichten Schnellaufzustand befindet und daß eine Rückkehr zu dem normalen Zustand in einer kurzen Zeitdauer erfolgen kann, und wird eine Maßnahme zum Verringern des Drehmoments durch Verspäten der Zündung derart, daß der Motor nicht in einen schweren Schnellaufzustand geraten kann, ergriffen. Die Zündzeitpunktverspätungsgröße wird durch Erzeugen eines Motorschnellaufzustands in einem realen Fahrzeugfahrversuch und Ermitteln eines geeigneten Werts festgelegt. Derselbe Wert wird in dem gesamten Fahrbereich verwendet.

[0190] Dann wird die Getriebeausgangsdrehzahlabweichung mit einem Drosselklappen-/Kraftstoff-Betriebschwellenwert verglichen und eine Prüfung durchgeführt, um festzustellen, ob die erstgenannte größer als der letztgenannte ist (S660). Der Drosselklappen-/Kraftstoff-Betriebschwellenwert ist ein zum Ermitteln, ob das Antriebsdrehmoment durch Drosselklappenöffnungssteuerung oder Kraftstoffeinspritzsteuerung zur Zeit der Verringerung des Antriebsdrehmoments zum Verlassen des Motorschnellaufzustands vollständig weggenommen werden sollte, voreingestellter Index.

[0191] Falls die Getriebeausgangsdrehzahlabweichung als nicht größer als der Drosselklappen-/Kraftstoff-Betriebschwellenwert ermittelt wird (NEIN in S660), wird eine Einstellung zum Ausführen eines Kraftstoffabschaltbetriebsablaufs in der Hälfte aller Zylinder durchgeführt (S670). In diesem Fall wird ermittelt, daß sich der Motor in einem Schnellaufzustand mittleren Grades befindet und daß eine Rückkehr zu dem ursprünglichen normalen Zustand auch ohne vollständiges Wegnehmen des Antriebsdrehmoments erfolgen kann, und wird ein Kraftstoffabschaltbetriebsablauf in der Hälfte aller Zylinder ausgeführt, um zu vermeiden, daß der Motor in einen schweren Schnellaufzustand gerät.

[0192] Andererseits wird dann, wenn in Schritt S660 ermittelt wird, daß die Getriebeausgangsdrehzahlabweichung größer ist als der Drosselklappen-/Kraftstoff-Betriebschwellenwert (JA in S660), ein Drosselklappenvollschließen-/Kraftstoffabschalt-Befehl festgelegt (S680).

[0193] In diesem Fall wird ermittelt, daß sich der Motor in einem schweren Schnellaufzustand befindet und daß eine Rückkehr zu dem normalen Zustand unter Erzeugung von Drehmoment unmöglich ist, und werden die Drosselklappe vollständig geschlossen und die Zufuhr von Kraftstoff unterbrochen, um die Erzeugung von Motordrehmoment zu beenden.

[0194] Dann werden die auf diese Art und Weise festgelegten Befehlsinformationen über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 an die elektronische Motorsteuereinheit 6 ausgegeben (S690).

[0195] In der vorstehenden Beschreibung entspricht die Funktion des Durchführens vorbestimmter arithmetischer Betriebsabläufe durch die Andere-Komponente-Befehlseinheit und Übertragens manipulierter Variablen als die Ergebnisse der arithmetischen Betriebsabläufe über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 an die elektronische Motorsteuereinheit 6 der Funktion der Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung.

[0196] Nachstehend wird eine wichtige Verarbeitung beschrieben, in welcher ein Betriebsablauf für eine andere

elektronische Steuereinheit in der elektronischen Bremssteuereinheit 8 angefordert wird. Diese Verarbeitung wird im wesentlichen in der vierten hierarchischen Ebene in Fig. 1 ausgeführt. Beispiele der Verarbeitung sind in den Ablaufdiagrammen gemäß Fig. 12 und 13 in bezug auf Betriebsablaufanforderungen an das Getriebe bzw. den Motor gezeigt.

[0197] Zunächst wird eine Betriebsablaufanforderung an das Getriebe unter Bezugnahme auf Fig. 12 beschrieben. Hierbei wird auf ein Beispiel einer Verarbeitung Bezug genommen, welche ausgeführt wird, um einen blockierten Zustand von Rädern aufgrund der Motorbremse und obwohl die Bremsen nicht betätigt werden zu verlassen.

[0198] Es wird eine Prüfung durchgeführt, um auf der Grundlage von der Schaltbetriebsbefehlseinheit in der vierten hierarchischen Ebene über die Gesamtbremsbetriebsbestimmungseinheit in der zweiten hierarchischen Ebene gemäß Fig. 5 zugeführten Informationen und darüber hinaus auf der Grundlage von Radgeschwindigkeiten festzustellen, ob die Räder trotz nicht betätigter Bremsen blockiert sind oder nicht. Falls ermittelt wird, daß die Räder nicht blockiert sind (NEIN in S710), wird die Verarbeitung beendet.

[0199] Andererseits wird dann, wenn ermittelt wird, daß die Räder blockiert sind (JA in S710), ermittelt, daß die Räder durch die Motorbremse blockiert sind, und werden eine Blockierlöseanforderung und eine Änderungsübersetzungsverhältnishochschaltanforderung festgelegt (S720), welche Anforderungen dann über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 an die elektronische Automatikgetriebebestuereinheit 7 gesendet werden (S730).

[0200] Nachstehend wird eine Betriebsablaufanforderung an den Motor beschrieben.

[0201] Hierbei wird Bezug auf ein Beispiel einer Verarbeitung genommen, welche in einem Fall, in dem die Bremsen heiß sind und nicht normal arbeiten, zum Anhalten des Fahrzeugs ausgeführt wird, während die Bremsen unbetätigt gehalten werden.

[0202] Zunächst wird auf der Grundlage von Informationen, die der Motorbetriebsbefehlseinheit in der vierten hierarchischen Ebene über die Gesamtbremsbetriebsbestimmungseinheit in der zweiten hierarchischen Ebene gemäß Fig. 5 zugeführt wurden, ermittelt, ob sich die Bremsen augenblicklich in der Bremstraktionssteuerungsbetriebsart befinden oder nicht (S810), und dann, wenn das Ergebnis verneinend ist (NEIN in S810), die Verarbeitung beendet.

[0203] Andererseits wird dann, wenn das Ergebnis bejahend ist (JA in S810), eine Prüfung durchgeführt, um festzustellen, ob das Bremstraktionshemmflag, welches im voraus gesetzt worden war, auf EIN gesetzt ist oder nicht (S820), und wird, falls dieses Flag als auf AUS gesetzt ermittelt wird (NEIN in S820), die Verarbeitung beendet.

[0204] Andererseits wird dann, wenn ermittelt wird, daß das Bremstraktionshemmflag auf EIN gesetzt ist (JA in S820), eine Kraftstoffunterbrechungsanforderung (S830) festgelegt, und wird diese Anforderung über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 an die elektronische Motorsteuereinheit 6 gesendet (S840).

[0205] In der vorstehenden Beschreibung entspricht die Funktion des Durchführens vorbestimmter arithmetischer Betriebsabläufe durch die Getriebebetriebsbefehlseinheit und Übertragens gesteuerter bzw. manipulierter Variablen als die Ergebnisse der arithmetischen Betriebsabläufe an die elektronische Automatikgetriebebestuereinheit 7 und die elektronische Motorsteuereinheit 6 über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 der Funktion der Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung.

[0206] Nachstehend wird auf eine wichtige Verarbeitung Bezug genommen, welche jede elektronische Steuereinheit bei Empfang eines Befehls von einer anderen elektronischen

Steuereinheit ausführt. Diese wichtige Verarbeitung wird in jeder der elektronischen Motorsteuereinheit 6, der elektronischen Automatikgetriebesteuereinheit 7 und der elektronischen Bremssteuereinheit 8 ausgeführt.

[0207] Die Beschreibung wird zunächst auf die Verarbeitung in der elektronischen Motorsteuereinheit 6 gerichtet. Die Verarbeitung in der elektronischen Motorsteuereinheit 6 wird in der vierten hierarchischen Ebene gemäß Fig. 3 in Übereinstimmung mit der in dem Ablaufdiagramm gemäß Fig. 14 gezeigten Prozedur ausgeführt.

[0208] Zunächst wird eine Prüfung durchgeführt, um festzustellen, ob eine Eingabe von einer anderen elektronischen Steuereinheit (der elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10, der elektronischen Automatikgetriebesteuereinheit 7 oder der elektronischen Bremssteuereinheit 8) für die wichtige Motorbetriebssteuereinheit in der vierten hierarchischen Ebene über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 vorliegt (S910). Falls das Ergebnis verneinend ist (NEIN in S910), werden Anforderungen bezüglich der Drosselklappenöffnung, der Kraftstoffeinspritzmenge und des Zündzeitpunkts an die Aktuatoren ausgegeben (S920).

[0209] Andererseits wird dann, wenn ermittelt wird, daß eine Eingabe wichtiger Informationen vorliegt (JA in S910), da dies so verstanden wird, daß diese Eingabe Informationen sind, die eine Verringerung des Drehmoments verlangen, eine Kombination aus Drosselklappenöffnung, Kraftstoffeinspritzmenge und Zündzeitpunkt, die auf der sichersten Seite liegen würde, d. h. das geringste Motordrehmoment ergeben würde, aus durch Elemente allgemeiner Informationen und wichtiger Informationen, die von der elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10, der elektronischen Automatikgetriebesteuereinheit 7 und der elektronischen Bremssteuereinheit 8 bereitgestellt wurden, erhaltenen angeforderten Ausgaben als ein Befehl erstellt, und wird der Befehl an die Aktuatoren ausgegeben (S930).

[0210] Nachstehend wird auf die Verarbeitung in der elektronischen Automatikgetriebesteuereinheit 7 Bezug genommen. Die Verarbeitung in der elektronischen Automatikgetriebesteuereinheit 7 wird in der fünften hierarchischen Ebene gemäß Fig. 4 ausgeführt. In Zusammenhang mit dieser Verarbeitung sind die Prozeduren des wichtigen Verriegelungsbetriebsablaufs und die des wichtigen Schaltbetriebsablaufs in den Ablaufdiagrammen gemäß Fig. 15 bzw. 16 gezeigt.

[0211] Zunächst wird die Verarbeitung der wichtigen Verriegelungsbetriebsart in der wichtigen Verriegelungsbetriebssteuereinheit in der fünften hierarchischen Ebene gemäß Fig. 4 ausgeführt. Zuerst wird, wie in Fig. 15 gezeigt ist, eine Prüfung durchgeführt, um festzustellen, ob eine Eingabe bzw. Zufuhr wichtiger Informationen für die wichtige Verriegelungsbetriebssteuereinheit von einer anderen elektronischen Steuereinheit (der elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10, der elektronischen Motorsteuereinheit 6 oder der elektronischen Bremssteuereinheit 8) über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 vorliegt (S1010). Falls das Ergebnis verneinend ist (NEIN in S1010), wird ein durch allgemeine Verarbeitung erhaltener Verriegelungsdruckbefehl so wie er ist an die Aktuatoren ausgegeben (S1020).

[0212] Andererseits wird dann, wenn ermittelt wird, daß ein Verriegelungslösebefehl als wichtige Informationen von einer der elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10, der elektronischen Motorsteuereinheit 6 oder der elektronischen Bremssteuereinheit 8 zugeführt wurde (JA in S1010), ein solcher Verriegelungsdruckbefehl, der sofort zu einem vollständigen Verriegelung-AUS-Zustand führt, an die Aktuatoren ausgegeben (S1030).

[0213] Sodann wird die Verarbeitung bezüglich eines wichtigen Schaltvorgangs in der wichtigen Schaltvorgangsbetriebssteuereinheit in der fünften hierarchischen Ebene gemäß Fig. 4 ausgeführt. Zunächst wird, wie in Fig. 16 gezeigt ist, eine Prüfung durchgeführt, um festzustellen, ob eine Eingabe wichtiger Informationen für die wichtige Schaltbetriebssteuereinheit von einer anderen elektronischen Steuereinheit (der elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10, der elektronischen Motorsteuereinheit 6 oder der elektronischen Bremssteuereinheit 8) über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 vorliegt (S110). Falls das Ergebnis verneinend ist (NEIN in S110), wird ein durch allgemeine Verarbeitung erhaltener Anforderungsbefehl so wie er ist an die Aktuatoren ausgegeben (S1120).

[0214] Andererseits wird dann, wenn ermittelt wird, daß ein Befehl zum Fahrstufenwechsel als wichtige Informationen von einer der elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10, der elektronischen Motorsteuereinheit 6 oder der elektronischen Bremssteuereinheit 8 zugeführt wurde (JA in S110), ein Schaltbereich entsprechend diesem Befehl festgelegt (S1130). In diesem Fall wird auch dann, wenn gerade ein anderer Schaltbetriebsablauf durch beispielsweise eine unmittelbar vorangehende allgemeine Verarbeitung ausgeführt wird, der Schaltbetriebsablauf auf der Grundlage der betrachteten Verarbeitung zwangsweise ausgeführt. Ein solcher Schaltbetriebsablauf kann einen starken Stoß auf die oder eine Beschädigung der Kupplung hervorrufen und wird daher fallweise in der allgemeinen Verarbeitung nicht ausgeführt. Durch die Verarbeitungen in der elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10 und der elektronischen Bremssteuereinheit 8 werden jedoch in der elektronischen Motorsteuereinheit 6 die Drosselklappe vollständig geschlossen und die Zufuhr von Kraftstoff unterbrochen, so daß das Übertragungsdrehmoment klein ist und der Stoß auf ein relativ kleines Maß gedrückt wird. Daher wird die hier betrachtete Schaltanforderung so wie sie ist akzeptiert und ausgeführt.

[0215] In diesem Fall ist es jedoch notwendig, daß der Kupplungsdruck und der Leitungsdruck so festgelegt werden, daß der Stoß minimiert und Schaden an der Kupplung vermieden wird. Daher werden ein Schaltsolenoidbefehl, ein Leitungsdruckbefehl und ein Kupplungsdruckbefehl zum Realisieren einer solchen Festlegung an die Aktuatoren ausgegeben (S1140). Der Leitungsdruckbefehl und der Kupplungsdruckbefehl werden durch Bezugnahme auf eine für jede von Schaltarten voreingestellte Tabelle ausgegeben, die einer tatsächlichen Feineinstellung in dem Fahrzeug unterzogen wurde.

[0216] Nachstehend wird die in der elektronischen Bremssteuereinheit 8 durchgeführte Verarbeitung beschrieben.

[0217] Die Verarbeitung in der elektronischen Bremssteuereinheit 8 wird in der ersten hierarchischen Ebene gemäß Fig. 5 ausgeführt. In dieser Verarbeitung wird dann, wenn keine Zufuhr wichtiger Informationen von einer anderen elektronischen Steuereinheit (der elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10, der elektronischen Motorsteuereinheit 6 oder der elektronischen Automatikgetriebesteuereinheit 7) zu der wichtigen Bremsbetriebssteuereinheit in der ersten hierarchischen Ebene über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 vorliegt, ein angefordertes Bremsmoment in allgemeiner Verarbeitung festgelegt, während dann, wenn eine Zufuhr wichtiger Informationen vorliegt, ein betreffendes angefordertes Bremsmoment festgelegt wird, gefolgt von der Ausführung der allgemeinen Verarbeitung.

## Zweites Ausführungsbeispiel

[0218] Das zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem vorangehenden ersten Ausführungsbeispiel dadurch, daß das verwendete automatische Getriebe nicht als mehrstufiges automatische Getriebe (AT) 4, sondern als kontinuierlich variables Getriebe (Continuously Variable Transmission; CVT) 4' ausgebildet ist. Die weiteren konstruktiven Elemente in diesem Ausführungsbeispiel sind nahezu dieselben wie in dem ersten Ausführungsbeispiel.

[0219] Daher wird nachstehend auf eine in einer elektronischen Steuereinheit für das kontinuierlich variable Getriebe (CVTECU) 7', welche das kontinuierlich variable Getriebe 4' steuert, ausgeführte allgemeine Verarbeitung, eine wichtige Verarbeitung mit Bezug zu dem kontinuierlich variablen Getriebe 4', welche in der elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10 ausgeführt wird, eine Verarbeitung zur Festlegung wichtiger Informationen, welche Informationen von der elektronischen Steuereinheit für das kontinuierlich variable Getriebe 7' zu der elektronischen Motorsteuereinheit 6 übertragen werden, und eine Verarbeitung, welche die elektronische Motorsteuereinheit 6 auf der Grundlage der von der Steuereinheit für das kontinuierlich variable Getriebe 7' bereitgestellten wichtigen Informationen ausführt, Bezug genommen.

[0220] Nachstehend wird auf eine allgemeine Verarbeitung in der Steuereinheit für das kontinuierlich variable Getriebe 7' Bezug genommen.

[0221] Fig. 17 ist ein Blockdiagramm, das anhand von funktionellen Blöcken eine in der Steuereinheit für das kontinuierlich variable Getriebe 7' ausgeführte Steuerungsverarbeitung zeigt. Wie in der Figur gezeigt ist, hat die durch die Steuereinheit für das kontinuierlich variable Getriebe 7' ausgeführte Verarbeitung eine Konfiguration mit vier hierarchischen Ebenen, und wird eine allgemeine Verarbeitung im wesentlichen in der ersten, der zweiten und der vierten hierarchischen Ebene ausgeführt.

[0222] Zunächst werden in einer Gesamtbetriebsbestimmungseinheit für das kontinuierlich variable Getriebe in der ersten hierarchischen Ebene ein Verriegelungszustandsbefehl, ein Änderungsübersetzungsverhältniseinstellbefehl für das kontinuierlich variable Getriebe und ein Übertragungsdrehmoment für das kontinuierlich variable Getriebe in Übereinstimmung mit einem angeforderten Motordrehmoment, einem angeforderten Änderungsübersetzungsverhältnis und einem angeforderten Verriegelungszustand, welche von der elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10 über die Allgemeine-Informationen-Kommunikationsleitung L2 zugeführt wurden, festgelegt.

[0223] Im Einzelnen wird dann, wenn es notwendig ist, eine Schaltsteuerung zum Realisieren eines angeforderten Änderungsübersetzungsverhältnisses neu auszuführen, ein Änderungsübersetzungsverhältniseinstellbefehl für das kontinuierlich variable Getriebe unter Berücksichtigung eines akzeptablen Änderungsübersetzungsverhältnisses in Übereinstimmung mit dem gegenwärtigen Zustand des Getriebes festgelegt. Beispielsweise wird die Verhinderung von Überdrehzahlen in Betracht gezogen.

[0224] Was den Verriegelungszustandsbefehl anbelangt, ist es auch dann, wenn der vorstehende angeforderte Verriegelungszustand das Einschalten des Verriegelungsmechanismus verlangt, fallweise unmöglich, den Verriegelungszustand einzuschalten, so daß solche Umstände bei der Festlegung eines Verriegelungszustandsbefehls in Betracht gezogen werden. Genauer ausgedrückt ist es bei einer niedrigen Fahrzeuggeschwindigkeit notwendig, den Verriegelungsmechanismus zur Verhinderung eines Abwürgens des Motors auszuschalten. Aus diesem Grund wird auch dann, wenn der

angeforderte Verriegelungszustand das Einschalten des Verriegelungsmechanismus verlangt, der Verriegelungszustandsbefehl in einem Bereich niedriger Fahrzeuggeschwindigkeit auf den Verriegelung-AUS-Zustand festgelegt, während er in dem anderen Bereich auf den Verriegelung-EIN-Zustand festgelegt wird.

[0225] Was das Übertragungsdrehmoment des kontinuierlich variablen Getriebes anbelangt wird, da die Höhe des über das kontinuierlich variable Getriebe 4' zu übertragenen Drehmoments von dem Motordrehmoment, dem Verriegelungszustand und dem Änderungsübersetzungsverhältnis abhängt, das Übertragungsdrehmoment des kontinuierlich variablen Getriebes auf der Grundlage dieser Parameter festgelegt.

[0226] Im Einzelnen werden für das Motordrehmoment ein Drehmomentverstärkungsverhältnis des Drehmomentwandlers entsprechend dem Verriegelungszustand und das festgelegte Änderungsübersetzungsverhältnis für das kontinuierlich variable Getriebe miteinander multipliziert, und wird der erhaltene Wert als Übertragungsdrehmoment des kontinuierlich variablen Getriebes festgelegt.

[0227] In der nachfolgenden zweiten hierarchischen Ebene werden eine Verriegelungsverarbeitung durch eine Verriegelungsbetriebsbestimmungseinheit und eine Schaltverarbeitung durch eine Getriebebetriebsbestimmungseinheit ausgeführt.

[0228] Zunächst wird in der Verriegelungsbetriebsbestimmungseinheit eine manipulierte Variable in der Verriegelungsverarbeitung berechnet, während in der Getriebebetriebsbestimmungseinheit eine manipulierte Variable in der Schaltverarbeitung berechnet wird.

[0229] Die Verriegelungsbetriebsbestimmungseinheit befiehlt einen Verriegelungsdruck derart, daß eine langsamer Wechsel des Verriegelungszustands möglich ist, welches dazu dient, das Auftreten eines Stoßes zur Zeit des Umschaltens eines Verriegelungszustandsbefehls zu vermeiden. Im Einzelnen wird der Zustand, in welchem der Klemmdruck der Verriegelungskupplung maximal ist, als ein vollständiger Verriegelung-EIN-Zustand angenommen, während der Zustand, in welchem der Klemmdruck der Verriegelungskupplung minimal ist, als ein vollständiger Verriegelung-AUS-Zustand angenommen wird. In dem Fall, in dem der Verriegelungszustandsbefehl EIN und der Verriegelungszustand ein vollständiger Verriegelung-EIN-Zustand ist, oder in dem Fall, in dem der Verriegelungszustandsbefehl AUS und der Verriegelungszustand ein vollständiger Verriegelung-AUS-Zustand ist, wird der Klemmdruck der Verriegelungskupplung so beibehalten, wie er ist. Andererseits wird in dem Fall, in dem der Verriegelungszustandsbefehl EIN und der Verriegelungszustand kein vollständiger Verriegelung-EIN-Zustand ist, oder in dem Fall, in dem der Verriegelungszustandsbefehl AUS und der Verriegelungszustand kein vollständiger Verriegelung-AUS-Zustand ist, der Klemmdruck der Verriegelungskupplung mit einem vorbestimmten Gradienten erhöht oder verringert.

[0230] Sodann werden in der Getriebebetriebsbestimmungseinheit ein Primärdruckbefehl, ein Sekundärdruckbefehl und eine Eingangsdrehmomenteinstellgröße berechnet, welche dazu dienen, das Auftreten eines nicht normalen Schaltstoßes oder Schlupfs zur Zeit eines Fahrstufenwechsels zu verhindern.

[0231] Im Einzelnen werden, da ein Änderungsübersetzungsverhältnis von dem Gleichgewicht zwischen dem Primärdruck und dem Sekundärdruck abhängt, beide derselben in einem Bereich festgelegt, welcher die Übertragung des Eingangsdrehmoments des kontinuierlich variablen Getriebes ohne Schlupf innerhalb des kontinuierlich variablen Getriebes 4' erlaubt.

[0232] Diese Festlegung erfolgt durch Bezugnahme auf eine Tabelle von Primärdrücken und Sekundärdrücken, welche in Übereinstimmung mit Eingangsdrehmomenten des kontinuierlich variablen Getriebes und durch Hinzufügen eines Rückkopplungsterms zu denselben derart festgelegt wurden, daß die Differenz zu einem tatsächlichen Änderungsübersetzungsverhältnis des kontinuierlich variablen Getriebes, welche aus dem festgelegten Änderungsübersetzungsverhältnis des kontinuierlich variablen Getriebes und dem Eingangs-/Ausgangs-Drehzahlverhältnis berechnet werden kann, kleiner wird.

[0233] Sodann werden in der wichtigen Schaltbetriebssteuereinheit und der wichtigen Verriegelungsbetriebssteuereinheit in der vierten hierarchischen Ebene ein Primärdruckbefehl, ein Sekundärdruckbefehl und ein Verriegelungsdruckbefehl so wie sie sind an entsprechende Aktuatoren ausgegeben, falls eine noch zu beschreibende wichtige Verarbeitung (wichtige Informationen) über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 nicht zugeführt wird.

[0234] In der vorstehenden Beschreibung entsprechen die Gesamtbetriebsbestimmungseinheit für das kontinuierlich variable Getriebe, die Verriegelungsbetriebsbestimmungseinheit und die Schaltbetriebsbestimmungseinheit der Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung, während die wichtige Übertragungsbetriebssteuereinheit und die wichtige Verriegelungsbetriebssteuereinheit der Steuerungseinrichtung entsprechen.

[0235] Nachstehend wird eine wichtige Verarbeitung beschrieben, welche die elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10 für die Steuereinheit für das kontinuierlich variable Getriebe 7' ausführt.

[0236] Diese wichtige Verarbeitung wird in der Getriebe-Manipulierte-Variable-Berechnungseinheit in der in Fig. 2 gezeigten Verwaltungssteuereinheit in dem Fall ausgeführt, in dem das Getriebebeschleunigungsverlangsamungsflag, auf das in dem vorangehenden ersten Ausführungsbeispiel Bezug genommen wurde, auf EIN gesetzt ist, und werden ein erforderliches Änderungsübersetzungsverhältnis und ein erforderlicher Verriegelungszustand ermittelt, um eine erforderliche Verlangsamung zu implementieren. Diese Verarbeitung ist in dem Ablaufdiagramm gemäß Fig. 18 dargestellt.

[0237] Zunächst wird eine gegenwärtig realisierbare Verlangsamung, die in einem voll geschlossenen Zustand der Drosselklappe und einem Kraftstoffabschaltzustand realisierbar ist, berechnet (S1200).

[0238] Diese gegenwärtig realisierbare Verlangsamung repräsentiert das Ausmaß der Verlangsamung, die durch nur einen Verlangsamungsbetriebsablauf in dem Motor bei dem gegenwärtigen Änderungsübersetzungsverhältnis und Verriegelungszustand realisierbar ist, und wird in Übereinstimmung mit dem Änderungsübersetzungsverhältnis, dem Verriegelungszustand und der Fahrzeuggeschwindigkeit festgelegt.

[0239] Nachfolgend wird eine Getriebeverlangsamungsabweichung als die Differenz zwischen der gegenwärtig realisierbaren Verlangsamung und der erforderlichen Verlangsamung berechnet (S1219) und das Ausmaß derselben ermittelt (S1220).

[0240] Falls die Getriebeverlangsamungsabweichung als nicht kleiner als null ermittelt wird, d. h. falls die erforderliche Verlangsamung als kleiner als die gegenwärtig realisierbare Verlangsamung ermittelt wird (NEIN in S1220), wird ermittelt, daß die erforderliche Verlangsamung durch lediglich einen Verlangsamungsbetriebsablauf in dem Motor implementiert werden kann, und wird die Verarbeitung beendet.

[0241] Andererseits wird dann, wenn in Schritt S1220 er-

mittelt wird, daß die Getriebeverlangsamungsabweichung kleiner als null ist, d. h. die gegenwärtig realisierbare Verlangsamung nicht höher als die erforderliche Verlangsamung ist (JA in S1220), ermittelt, daß es notwendig ist, eine manipulierte Variable zum Reduzieren des Drehmoments durch eine Schaltsteuerung konkret zu berechnen. Dann wird zunächst eine maximale Getriebeverlangsamung berechnet in dem Fall der Festlegung eines Änderungsübersetzungsverhältnisses in einem Verriegelung-AUS-Zustand, welches Änderungsübersetzungsverhältnis in einem Bereich festgelegt werden kann, der keine Überdrehzahlen relativ zu dem gegenwärtig angeforderten Änderungsübersetzungsverhältnis, das durch allgemeine Verarbeitung kurz zuvor erhalten wurde, verursacht (S1230). Diese maximale Getriebeverlangsamung wird durch Bezugnahme auf eine in Übereinstimmung mit Änderungsübersetzungsverhältnissen, Verriegelungszuständen und Fahrzeuggeschwindigkeiten voreingestellte Verlangsamungstabelle erhalten.

[0242] Dann werden ein Schaltbereich, welcher die maximale Getriebeverlangsamung implementiert, und ein Verriegelungszustand als ein angefordertes Änderungsübersetzungsverhältnis bzw. ein angeforderter Verriegelungszustand festgelegt (S1240) und über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 an die Steuereinheit für das kontinuierlich variable Getriebe 7' übertragen (S1250).

[0243] Nachstehend wird nun eine wichtige Verarbeitung beschrieben, in welcher ein Betriebsablauf für eine andere elektronische Steuereinheit in der Steuereinheit für das kontinuierlich variable Getriebe 7' angefordert wird.

[0244] Hierbei wird ausgehend von dem Standpunkt, daß das Änderungsübersetzungsverhältnis in dem Fall der Verwendung eines kontinuierlich variablen Getriebes als ein automatisches Getriebe bis zum Anhalten des Fahrzeugs bevorzugt auf die niedrigste Seite zurückgeführt wird, eine hilfsweise Verarbeitung zum Erhöhen des Motor Drehmoments und dadurch Wiederherstellen des Änderungsübersetzungsverhältnisses auf die niedrigste Seite in dem Fall ausgeführt, in dem das Änderungsübersetzungsverhältnis vor dem Anhalten des Fahrzeugs aufgrund plötzlichen Bremsens unmöglich auf die niedrigste Seite zurückgeführt werden kann. Diese Verarbeitung wird in einer Andere-Komponente-Befehlseinheit in der in Fig. 17 gezeigten hierarchischen Ebene und in Übereinstimmung mit dem Ablaufdiagramm gemäß Fig. 19 ausgeführt.

[0245] Zunächst wird ein Referenzänderungsübersetzungsverhältnis auf der Grundlage einer Fahrzeugzustandsgröße, welche der Andere-Komponente-Befehlseinheit von der Allgemeinen-Informationen-Kommunikationsleitung L2 über die Gesamtbetriebsbestimmungseinheit für das kontinuierlich variable Getriebe zugeführt wurde, berechnet (S1310). Dieses Referenzänderungsübersetzungsverhältnis ist ein Index zum Ermitteln, ob es relativ zu der gegenwärtigen Fahrzeuggeschwindigkeit möglich sein wird, das Änderungsübersetzungsverhältnis vor dem Anhalten des Fahrzeugs auf die niedrigste Seite wiederherzustellen. Es ist mit der Fahrzeuggeschwindigkeit als Parameter voreingestellt.

[0246] Dann wird das Referenzänderungsübersetzungsverhältnis mit dem gegenwärtigen Änderungsübersetzungsverhältnis in dem kontinuierlich variablen Getriebe 4' verglichen und eine Prüfung durchgeführt, um festzustellen, ob das gegenwärtige Änderungsübersetzungsverhältnis auf der hohen Seite liegt (S1320). Falls das Ergebnis verneinend ist (NEIN in S1320), wird ermittelt, daß ein Schaltbetriebsablauf durch nur das kontinuierlich variable Getriebe 4' erfolgen kann, und wird die Verarbeitung beendet.

[0247] Andererseits wird dann, wenn das gegenwärtige Änderungsübersetzungsverhältnis als auf einer höheren Seite als das Referenzänderungsübersetzungsverhältnis lie-

gend ermittelt wird (JA in S1320), ermittelt, daß in diesem Fall ein Schaltbetriebsablauf durch nur das kontinuierlich variable Getriebe 4' erfolgen kann und daß eine hilfswise Verarbeitung durch Motorsteuerung notwendig ist, und werden ein Drosselklappenöffnungsanforderungswert und ein Kraftstofferhöhungsanforderungswert festgelegt (S1330). In diesem Fall wird ein größeres Motordrehmoment zum Verschieben des Änderungsübersetzungsverhältnisses auf die niedrige Seite bevorzugt, jedoch besteht dann, wenn die Drosselklappenöffnung und die Kraftstoffmenge zu diesem Zweck zu stark vergrößert werden, die Gefahr, daß das Fahrzeug während einer plötzlichen Betätigung der Bremsen beschleunigen kann. Daher werden die vorstehenden Werte auf der Grundlage von in dem Fahrzeug tatsächlich erhaltenen Auswertungsergebnissen geeignet festgelegt.

[0248] Die auf diese Art und Weise festgelegten Werte werden über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 an die elektronische Motorsteuereinheit 6 gesendet (S1340).

[0249] In der vorstehenden Beschreibung entspricht die Funktion des Durchführens einer vorbestimmten arithmetischen Verarbeitung durch die Andere-Komponente-Befehls-einheit und Übertragens manipulierter Variablen als die Ergebnisse der arithmetischen Verarbeitung an die elektronische Motorsteuereinheit 6 über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 der Funktion der Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung.

[0250] Nachstehend wird auf eine wichtige Verarbeitung Bezug genommen, die eine andere elektronische Steuereinheit bei Empfang von Informationen von der Steuereinheit für das kontinuierlich variable Getriebe 7' ausführt.

[0251] Diese wichtige Verarbeitung bzw. Information wird in der elektronischen Motorsteuereinheit 6 und der Steuereinheit für das kontinuierlich variable Getriebe 7' ausgeführt.

[0252] Die Beschreibung wird zunächst auf eine in der elektronischen Motorsteuereinheit 6 ausgeführte Verarbeitung gerichtet. Diese Verarbeitung wird in der vierten hierarchischen Ebene in Fig. 3 und in Übereinstimmung mit der in dem Ablaufdiagramm gemäß Fig. 20 gezeigten Prozedur ausgeführt.

[0253] Zunächst wird eine Prüfung durchgeführt, um festzustellen, ob eine Zufuhr wichtiger Informationen von einer anderen elektronischen Steuereinheit zu der wichtigen Motorbetriebssteuereinheit über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 vorliegt (S1410). Falls das Ergebnis verneinend ist (NEIN in S1410), werden Anforderungen der Drosselklappenöffnung, der Kraftstoffeinspritzmenge und des Zündzeitpunkts durch allgemeine Verarbeitung an die Aktuatoren ausgegeben (S1420).

[0254] Andererseits wird dann, wenn ermittelt wird, daß eine Zufuhr wichtiger Informationen vorliegt (JA in S1410), eine Prüfung durchgeführt, um festzustellen, ob diese wichtigen Informationen nur die Eingabe von der Steuereinheit für das kontinuierlich variable Getriebe 7' sind, d. h. ob keine Zufuhr von wichtigen Informationen von der elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10 und der elektronischen Bremssteuereinheit 8 vorliegt (S1430). Falls ermittelt wird, daß diese wichtigen Informationen nicht die Eingabe von allein der Steuereinheit für das kontinuierlich variable Getriebe 7' sind (NEIN in S1430), werden Befehle für die Drosselklappenöffnung, die Kraftstoffeinspritzmenge und den Zündzeitpunkt entsprechend der Festlegung des niedrigsten Drehmoments aus einer angeforderten Ausgabe durch allgemeine Verarbeitung und von der elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10 und der elektronischen Bremssteuereinheit 8 bereitgestellten Elementen wichtiger Informationen festgelegt und an die Aktuatoren ausgegeben (S1440).

[0255] Andererseits werden dann, wenn ermittelt wird, daß die wichtigen Informationen nur die Eingabe von der Steuereinheit für das kontinuierlich variable Getriebe 7' sind (JA in S1430), eine Drosselklappenöffnung und eine Kraftstoffeinspritzmenge in Übereinstimmung mit den von der Steuereinheit für das kontinuierlich variable Getriebe 7' bereitgestellten Informationen festgelegt. Was den Zündzeitpunkt anbelangt, wird ein Zeitpunkt in allgemeiner Verarbeitung festgelegt und an die Aktuatoren ausgegeben (S1450).

[0256] Nachstehend wird eine in der Steuereinheit für das kontinuierlich variable Getriebe 7' ausgeführte Verarbeitung beschrieben.

[0257] Diese Verarbeitung wird in der vierten hierarchischen Ebene in Fig. 17 und in Übereinstimmung mit der in dem Ablaufdiagramm gemäß Fig. 21 dargestellten Prozedur ausgeführt.

[0258] Zunächst wird eine Prüfung durchgeführt, um festzustellen, ob eine Zufuhr wichtiger Informationen von einer anderen zentralen Verarbeitungseinheit (CPU) über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 vorliegt (S1510). Falls das Ergebnis verneinend ist (NEIN in S1510), werden in allgemeiner Verarbeitung erhaltene Befehle so wie sie sind an die Aktuatoren ausgegeben (S1520).

[0259] Andererseits werden dann, wenn ermittelt wird, daß eine Zufuhr wichtiger Informationen vorliegt (JA in S1510), und falls diese wichtigen Informationen Bezug zu einem Fahrstufenwechsel haben, ein Änderungsübersetzungsverhältnis entsprechend den wichtigen Informationen festgelegt (S1530), darüber hinaus ein Primärdruck und ein Sekundärdruck zum Implementieren des Änderungsübersetzungsverhältnisses festgelegt, und sodann ein Primärdruckbefehl und ein Sekundärdruckbefehl, die beide Drücke angeben, an die Aktuatoren ausgegeben (S1540).

[0260] Was die Verarbeitung in dem Fall von wichtigen Informationen mit Bezug zu einem Verriegelungszustand anbelangt, wird eine Erklärung derselben an dieser Stelle weggelassen, weil diese dieselbe wie in dem Fall des in dem ersten Ausführungsbeispiel (Fig. 15) gezeigten automatischen Getriebes 4 ist.

[0261] In dem Fahrzeugsteuerungssystem in jedem der vorstehenden Ausführungsbeispiele werden dann, wenn wichtige Informationen, die Dringlichkeit für eine andere elektronische Steuereinheit erfordern, in irgendeiner der elektronischen Motorsteuereinheit 6, der elektronischen Automatikgetriebesteuereinheit 7, der Steuereinheit für das kontinuierlich variable Getriebe 7' oder der elektronischen Bremssteuereinheit 8 auftreten, diese wichtigen Informationen über die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 direkt und ohne über die elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10 zu gehen an die betroffene elektronische Steuereinheit übertragen. Daher kann die Steuerungseinrichtung in der elektronischen Steuereinheit, welche diese wichtigen Informationen empfangen hat, die entsprechende Komponente (den Motor 2, das automatische Getriebe 4, das kontinuierlich variable Getriebe 4' oder die Bremsen 5) in Übereinstimmung mit den wichtigen Informationen sofort steuern. Demzufolge tritt eine Antwort bzw. Ansprechverzögerung, wie sie bei einem Durchlaufen der elektronischen Verwaltungssteuereinheit in dem konventionellen synthetischen Fahrzeugsteuerungssystem verursacht wird, nicht auf.

[0262] Auch in der elektronischen Verwaltungssteuereinheit 10 wird bei Auftreten wichtiger Informationen die normale Bestimmung einer Betriebsführung für jede elektronische Steuereinheit, welche über die Antriebssystem-/Bremsystem-Betriebsbestimmungseinheit und die Antriebssystembetriebsführungsbestimmungseinheit erfolgt, nicht

durchgeführt, sondern wird ein Steuerbefehl oder eine gesteuerte Variable entsprechend den wichtigen Informationen an jede elektronische Steuereinheit übertragen. Da die Bestimmung der Betriebsführung auf diese Art und Weise weggelassen wird, ist es möglich, durch die Steuerungseinrichtung in jeder elektronischen Steuereinheit die Steuerung so schnell ausführen zu lassen.

[0263] Ferner tritt, da die Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung L1 für die Übertragung wichtiger Informationen als eine dedizierte Kommunikationsleitung aufgebaut ist, ein Kommunikationsstau wenig wahrscheinlich auf, und können wichtige Informationen zuverlässiger und schneller übertragen werden.

[0264] Somit ist es in Übereinstimmung mit dem in jedem der vorstehenden Ausführungsbeispiele beschriebenen integrierten Fahrzeugsteuerungssystem möglich, eine schnelle Maßnahme gegen einen dringenden Fahrzeugzustand zu ergreifen und das Fahrzeugverhalten stabil zu halten.

[0265] Obwohl die Erfindung vorstehend anhand von Ausführungsbeispielen derselben beschrieben wurde, ist natürlich offensichtlich, daß hierdurch keine Beschränkung für dieselbe erfolgt, und daß verschiedene Modifikationen durchgeführt werden können, so lange diese unter den technischen Schutzbereich der Erfindung fallen.

[0266] Beispielsweise ist, obwohl die Erfindung in den vorstehenden Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf ein Beispiel beschrieben wurde, in welchem das Fahrzeugsteuerungssystem zur Steuerung des Motors 2, des automatischen Getriebes 4, des kontinuierlich variablen Getriebes 4' und der Bremsen 5 als Komponenten des Fahrzeugantriebssystems dient, zur Vereinfachung der Erklärung dieses Systems leicht ersichtlich, daß die Erfindung auch auf ein System anwendbar ist, welches Hilfseinrichtungen wie beispielsweise eine Klimaanlage oder andere verschiedene Komponenten auf dieselbe Art und Weise wie vorstehend steuert.

[0267] Während sich die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele auf Beispiele der Verwendung der Erfindung beziehen, ist klar, daß die Erfindung auf andere Verwendungen, Modifikationen und Abwandlungen derselben anwendbar ist, und nicht auf die hierin bereitgestellte Offenbarung beschränkt ist.

[0268] Wie somit vorstehend beschrieben wurde, werden in einem Fahrzeugsteuerungssystem dann, wenn in einer elektronischen Motorsteuereinheit 6, einer elektronischen Steuereinheit für ein automatisches Getriebe 7 oder einer elektronischen Bremssteuereinheit 8 wichtige Informationen auftreten, die ein dringendes Ansprechen durch irgendeine der anderen elektronischen Steuereinheiten erfordern, die wichtigen Informationen über eine Kommunikationsleitung für wichtige Informationen L1 direkt zu der entsprechenden elektronischen Steuereinheit übertragen, ohne eine elektronische Verwaltungssteuereinheit 10 zu durchlaufen. Daher empfängt eine Steuerungseinrichtung in der elektronischen Steuereinheit die wichtigen Informationen und steuert sofort die entsprechende Komponente (einen Motor 2, ein automatisches Getriebe 4 oder Bremsen 5) auf der Grundlage der wichtigen Informationen.

#### Patentansprüche

1. Integriertes Fahrzeugsteuerungssystem, gekennzeichnet durch

eine Vielzahl von Komponentensteuereinheiten (6, 7, 8), die jeweils eine Vielzahl von Komponenten eines Fahrzeugs in Übereinstimmung mit voreingestellten Steuerungsprogrammen steuern;  
eine Verwaltungssteuereinheit (10), die Befehle von

Betriebsführungen an die Vielzahl von Komponentensteuereinheiten (6, 7, 8) ausgibt, wobei die Betriebsführungen für die durch die Komponentensteuereinheiten (6, 7, 8) gesteuerten Komponenten bereitgestellt werden; und

eine Kommunikationsleitung, die die Verwaltungssteuereinheit (10) und die Komponentensteuereinheiten (6, 7, 8) verbindet und die Komponentensteuereinheiten (6, 7, 8) miteinander verbindet; wobei

jede der Vielzahl von Komponentensteuereinheiten (6, 7, 8) eine Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung umfaßt, die eine manipulierte Variable von durch die Komponentensteuereinheit gesteuerten Komponenten berechnet, wobei die Steuerungseinrichtung auf der von der Verwaltungssteuereinheit (10) über die Kommunikationsleitung empfangenen Betriebsführung basiert und jede der Vielzahl von Komponentensteuereinheiten (6, 7, 8) eine Steuerungseinrichtung umfaßt, die die Komponenten in Übereinstimmung mit der durch die Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung manipulierten Variablen steuert;

zumindest eine der Vielzahl von Komponentensteuereinheiten (6, 7, 8) eine Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung (L1) aufweist, die auf der Grundlage von Betriebsbedingungen der Komponenten ermittelt, ob eine dringende Steuerung für irgendeine von verbleibenden Komponentensteuereinheiten (6, 7, 8) notwendig ist, wobei die eine der Vielzahl von Komponentensteuereinheiten (6, 7, 8) wichtige Informationen über die Kommunikationsleitung direkt an eine Komponentensteuereinheit überträgt, die der dringenden Steuerung bedarf; und

die Steuerungseinrichtung derselben die Komponente auf der Grundlage der wichtigen Informationen steuert, wenn die die dringende Steuerung erfordernde Komponentensteuereinheit die wichtigen Informationen empfängt.

2. Integriertes Fahrzeugsteuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verwaltungssteuereinheit (10) umfaßt:

eine Gesamtfahrzeuggesteuerungseinheit, die eine Betriebsführung für ein gesamtes Fahrzeug auf der Grundlage von den Komponentensteuereinheiten (6, 7, 8) über die Kommunikationsleitung empfangenen Betriebsinformationen über Komponenten bestimmt;

eine Betriebsführungsbestimmungseinrichtung, die Betriebsführungen für die Komponenten auf der Grundlage der durch die Gesamtfahrzeuggesteuerungseinheit ermittelten Betriebsführung für das gesamte Fahrzeug bestimmt;

eine Allgemeine-Informationen-Übertragungseinrichtung, die die durch die Betriebsführungsbestimmungseinrichtung bestimmten Betriebsführungen über die Kommunikationsleitung an die entsprechende Komponentensteuereinheit überträgt; und

eine zweite Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung (L1), die die wichtigen Informationen an eine entsprechende Komponentensteuereinheit überträgt, ohne über die Betriebsführungsbestimmungseinrichtung zu gehen, wenn die durch die Gesamtfahrzeuggesteuerungseinrichtung bestimmte Betriebsführung für das gesamte Fahrzeug den wichtigen Informationen entspricht.

3. Integriertes Fahrzeugsteuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
zumindest eine der Komponentensteuereinheiten (6, 7, 8) ferner mit einer Zweite-Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung versehen ist, die eine zweite ma-



nipulierte Variable zur Steuerung der dringende Steuerung erfordernden Komponente berechnet, wenn auf der Grundlage der Betriebsbedingungen der Komponenten ermittelt wird, daß eine dringende Steuerung für irgendeine andere Komponentensteuereinheit (6, 7, 8) notwendig ist; 5  
die Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung (L1) die durch die Zweite-Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung berechnete zweite manipulierte Variable als die wichtigen Informationen an die Steuerungseinrichtung in der Komponentensteuereinheit überträgt, die eine bestimmte Komponente steuert; und 10  
die Steuerungseinrichtung in der Komponentensteuereinheit die bestimmte Komponente bei Empfang der manipulierten Variablen als den wichtigen Informationen von der Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung (L1) in Übereinstimmung mit der empfangenen manipulierten Variablen steuert. 15  
4. Integriertes Fahrzeugsteuerungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß 20  
die Verwaltungssteuereinheit (10) ferner mit einer Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung versehen ist, die eine manipulierte Variable zur Steuerung einer bestimmten Komponente in Übereinstimmung mit den wichtigen Informationen berechnet, wenn die durch die Gesamtfahrzeuggesteuerungseinheit bestimmte Betriebsführung für das gesamte Fahrzeug den wichtigen Informationen entspricht; 25  
die zweite Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung (L1) die durch die Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung berechnete manipulierte Variable als die wichtige Informationen an die Steuerungseinrichtung in der Komponentensteuereinheit überträgt, die die bestimmte Komponente steuert; und 30  
die Steuerungseinrichtung in der Komponentensteuereinheit die bestimmte Komponente bei Empfang der manipulierten Variablen als den wichtigen Informationen von der zweiten Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung (L1) in der Verwaltungssteuereinheit (10) in Übereinstimmung mit der empfangenen manipulierten Variablen steuert. 40  
5. Integriertes Fahrzeugsteuerungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung (L1) und die zweite Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung (L1) wichtige Informationsteile in Übereinstimmung mit einer vorbestimmten Vorrangreihenfolge übertragen, wenn eine Vielzahl von Arten von Informationsteilen gleichzeitig als die wichtigen Informationen auftreten. 50  
6. Integriertes Fahrzeugsteuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungseinrichtung in der Komponentensteuereinheit, die die wichtigen Informationsteile empfangen hat, eine Steuerungsverarbeitung auf der Grundlage der wichtigen Informationsteile in Übereinstimmung mit einer vorbestimmten Vorrangreihenfolge ausführt, wenn irgendeine der Komponentensteuereinheiten (6, 7, 8) eine Vielzahl von Arten von Informationsteilen gleichzeitig als die wichtigen Informationen empfängt. 60  
7. Integriertes Fahrzeugsteuerungssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Manipulierte-Variable-Berechnungseinrichtung vor der Ausführung der Verarbeitung auf der Grundlage der wichtigen Informationen Bezug auf die durch die Betriebsführungsbestimmungseinrichtung bestimmte Betriebsführung nimmt. 65  
8. Integriertes Fahrzeugsteuerungssystem nach An-

spruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Komponentensteuereinheiten (6, 7, 8) eine Leistungssteuereinheit zur Steuerung eines als eine der Komponenten an dem Fahrzeug angebrachten Antriebskraftgenerators und eine Bremssteuereinheit zur Steuerung von als eine der Komponenten an dem Fahrzeug angebrachten Bremsen umfassen; und  
die Bremssteuereinheit bei funktioneller Verschlechterung der Bremsen einen Befehl zum Verringern einer Antriebskraft des Antriebskraftgenerators an die Leistungssteuereinheit ausgibt, wobei der Befehl die wichtigen Informationen darstellt.  
9. Integriertes Fahrzeugsteuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Komponentensteuereinheiten (6, 7, 8) eine Leistungssteuereinheit zur Steuerung eines als eine der Komponenten an dem Fahrzeug angebrachten Antriebskraftgenerators und eine Schaltsteuereinheit zur Steuerung eines als eine der Komponenten an dem Fahrzeug angebrachten Getriebes umfassen; und  
die Schaltsteuereinheit während eines Schaltbetriebsablaufs des Getriebes einen Befehl zum Verringern einer Antriebskraft des Antriebskraftgenerators an die Leistungssteuereinheit ausgibt, wobei der Befehl die wichtigen Informationen darstellt.  
10. Integriertes Fahrzeugsteuerungssystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der durch die Leistungssteuereinheit gesteuerte Antriebskraftgenerator ein Motor ist und eine in der Leistungssteuereinheit vorgesehene Steuerungseinrichtung dann, wenn die Antriebskraft des Motors in Übereinstimmung mit den wichtigen Informationen verringert wird, zumindest eine Ansaugvolumenverringerungssteuerung zum Verringern der Ansaugluftmenge für den Motor, eine Zündzeitpunktverspätungssteuerung zum Verspäten eines Zündzeitpunkts für den Motor, oder eine Einspritzvolumenverringerungssteuerung zum Verringern der in den Motor eingespritzten Kraftstoffmenge ausführt.  
11. Integriertes Fahrzeugsteuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Komponentensteuereinheiten (6, 7, 8) eine Leistungssteuereinheit zur Steuerung eines als eine der Komponenten an dem Fahrzeug angebrachten Motors und eine Schaltsteuereinheit zur Steuerung eines als eine der Komponenten an dem Fahrzeug angebrachten und mit einem Drehmomentwandler und einem Verriegelungsmechanismus ausgerüsteten Getriebes umfassen; und  
die Leistungssteuereinheit einen Befehl zum Lösen des Verriegelungsmechanismus in dem Getriebe an die Schaltsteuereinheit ausgibt, wenn das Luft-Kraftstoff-Verhältnis während der Verbrennung von Kraftstoff in dem Motor abrupt geändert wird, wobei der Befehl die wichtigen Informationen darstellt.  
12. Integriertes Fahrzeugsteuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Komponentensteuereinheiten (6, 7, 8) eine Bremssteuereinheit zur Steuerung von als eine der Komponenten an dem Fahrzeug angebrachten Bremsen und eine Schaltsteuereinheit zur Steuerung eines als eine der Komponenten an dem Fahrzeug angebrachten und mit einem Drehmomentwandler und einem Verriegelungsmechanismus ausgerüsteten Getriebes umfassen; und  
die Bremssteuereinheit während des Beginns einer Bremsbetätigung einen Befehl zum Lösen des Verriegelungsmechanismus in dem Getriebe an die Schaltsteuereinheit ausgibt, wobei der Befehl die wichtigen

Informationen darstellt.

13. Integriertes Fahrzeugsteuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponentensteuereinheiten (6, 7, 8) eine Bremssteuereinheit zur Steuerung von als eine der Komponenten an dem Fahrzeug angebrachten Bremsen umfassen, wobei die Bremssteuereinheit eine Antiblockierfunktion und eine Schaltsteuereinheit zur Steuerung eines Getriebes als eine der Komponenten an dem Fahrzeug aufweist; und

die Bremssteuereinheit während des Beginns der Antiblockierfunktion der Bremsen einen Befehl zum Ändern eines Übersetzungsverhältnisses des Getriebes zum Verringern des Verhältnisses einer Eingangsdrehzahl zu einer Ausgangsdrehzahl in dem Getriebe an die Schaltsteuereinheit ausgibt, wobei der Befehl die wichtigen Informationen darstellt.

14. Integriertes Fahrzeugsteuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponentensteuereinheiten (6, 7, 8) eine Leistungssteuereinheit zur Steuerung eines als eine der Komponenten an dem Fahrzeug angebrachten Antriebskraftgenerators und eine Schaltsteuereinheit zur Steuerung eines als eine der Komponenten an dem Fahrzeug angebrachten kontinuierlich variablen Getriebes umfassen;

die Schaltsteuereinheit eine Einrichtung zum Übertragen von Informationen an die Leistungssteuereinheit zum Ändern eines Übersetzungsverhältnisses zum Erhöhen des Verhältnisses einer Eingangsdrehzahl zu einer Ausgangsdrehzahl in dem kontinuierlich variablen Getriebe aufweist, wobei die Einrichtung zum Übertragen die Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung (L1) ist und die Informationen die wichtigen Informationen sind; und die Steuerungseinrichtung in der Leistungssteuereinheit eine Antriebskraft des Antriebskraftgenerators steigert, wenn die Leistungssteuereinheit die wichtigen Informationen von der Schaltsteuereinheit während der Betätigung der Bremsen des Fahrzeugs empfängt.

15. Integriertes Fahrzeugsteuerungssystem nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der durch die Leistungssteuereinheit gesteuerte Antriebskraftgenerator ein Motor ist und die Steuerungseinrichtung in der Leistungssteuereinheit zumindest eine Ansaugvolumenerhöhungssteuerung zum Erhöhen der Ansaugluftmenge für den Motor oder eine Einspritzvolumenerhöhungssteuerung zum Erhöhen einer in den Motor eingespritzten Kraftstoffmenge ausführt, wenn die Antriebskraft des Motors auf der Grundlage der wichtigen Informationen zu steigern ist.

16. Integriertes Fahrzeugsteuerungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß von einem Radarsystem, das eine Entfernung zwischen dem Fahrzeug und einem sich vor dem Fahrzeug befindenden Objekt mißt, bereitgestellte Informationen der Verwaltungssteuereinheit (10) zugeführt werden; und die zweite Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung (L1) auf der Grundlage der von dem Radarsystem bereitgestellten Informationen ermittelt, ob eine Kollisionsgefahr zwischen dem Fahrzeug und dem Objekt hoch ist, und die zweite Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung (L1) einen Verlangsamungsbefehl an die entsprechende Komponentensteuereinheit überträgt, um zu veranlassen, daß eine vorbestimmte Komponente in einer Verlangsamungsrichtung des Fahrzeugs arbeitet, falls das Ergebnis hoch ist, wobei der Verlangsamungsbefehl die wichtigen Informa-

tionen darstellt.

17. Integriertes Fahrzeugsteuerungssystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung (L1) einen Befehl als den Verlangsamungsbefehl an die Leistungssteuereinheit, die den Antriebskraftgenerator steuert, überträgt, um die durch den an dem Fahrzeug angebrachten Antriebskraftgenerator erzeugte Antriebskraft zu verringern.

18. Integriertes Fahrzeugsteuerungssystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung (L1) einen Befehl an die Schaltsteuereinheit, die das Getriebe steuert, überträgt, zum Festlegen eines Änderungsübersetzungsverhältnisses des Getriebes, um das Verhältnis einer Eingangsdrehzahl zu einer Ausgangsdrehzahl in dem Getriebe zu ändern, wobei der Befehl der Verlangsamungsbefehl ist.

19. Integriertes Fahrzeugsteuerungssystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Wichtige-Informationen-Übertragungseinrichtung (L1) einen Befehl zum Steigern eines durch die an dem Fahrzeug angebrachten Bremsen erzeugten Bremsmoments an die Bremssteuereinheit, die die Bremsen steuert, überträgt, wobei der Befehl der Verlangsamungsbefehl ist.

20. Integriertes Fahrzeugsteuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verwaltungssteuereinheit (10) und die Vielzahl von Komponentensteuereinheiten (6, 7, 8) jede mit einer unabhängigen elektronischen Steuereinheit, die ein Mikrocomputer ist, aufgebaut sind.

21. Integriertes Fahrzeugsteuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kommunikationsleitung eine Wichtige-Informationen-Kommunikationsleitung zur Übertragung der wichtigen Informationen und eine Allgemeine-Informationen-Kommunikationsleitung zur Übertragung anderer Informationen umfaßt.

---

Hierzu 17 Seite(n) Zeichnungen

---



FIG. 1

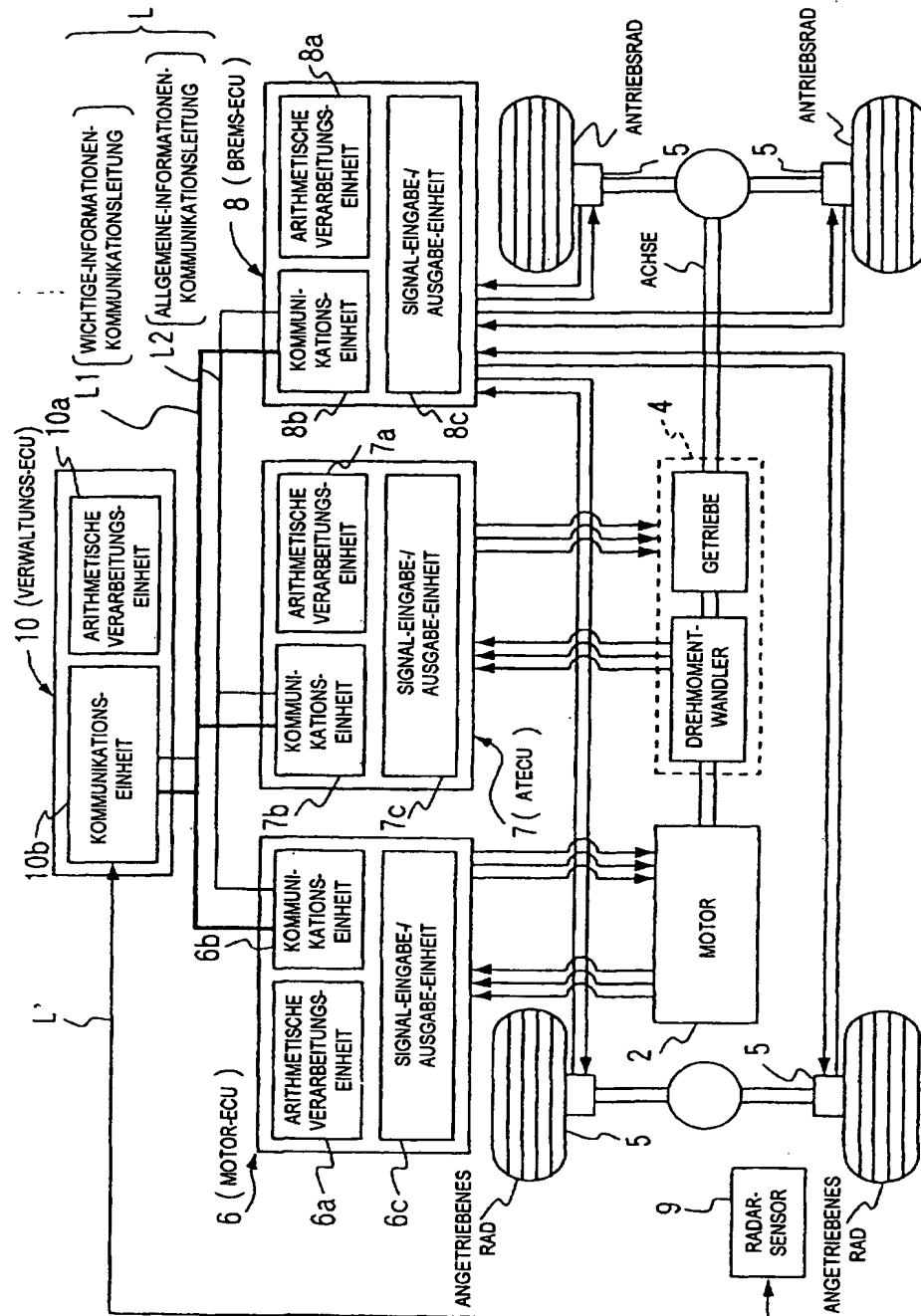


FIG. 2

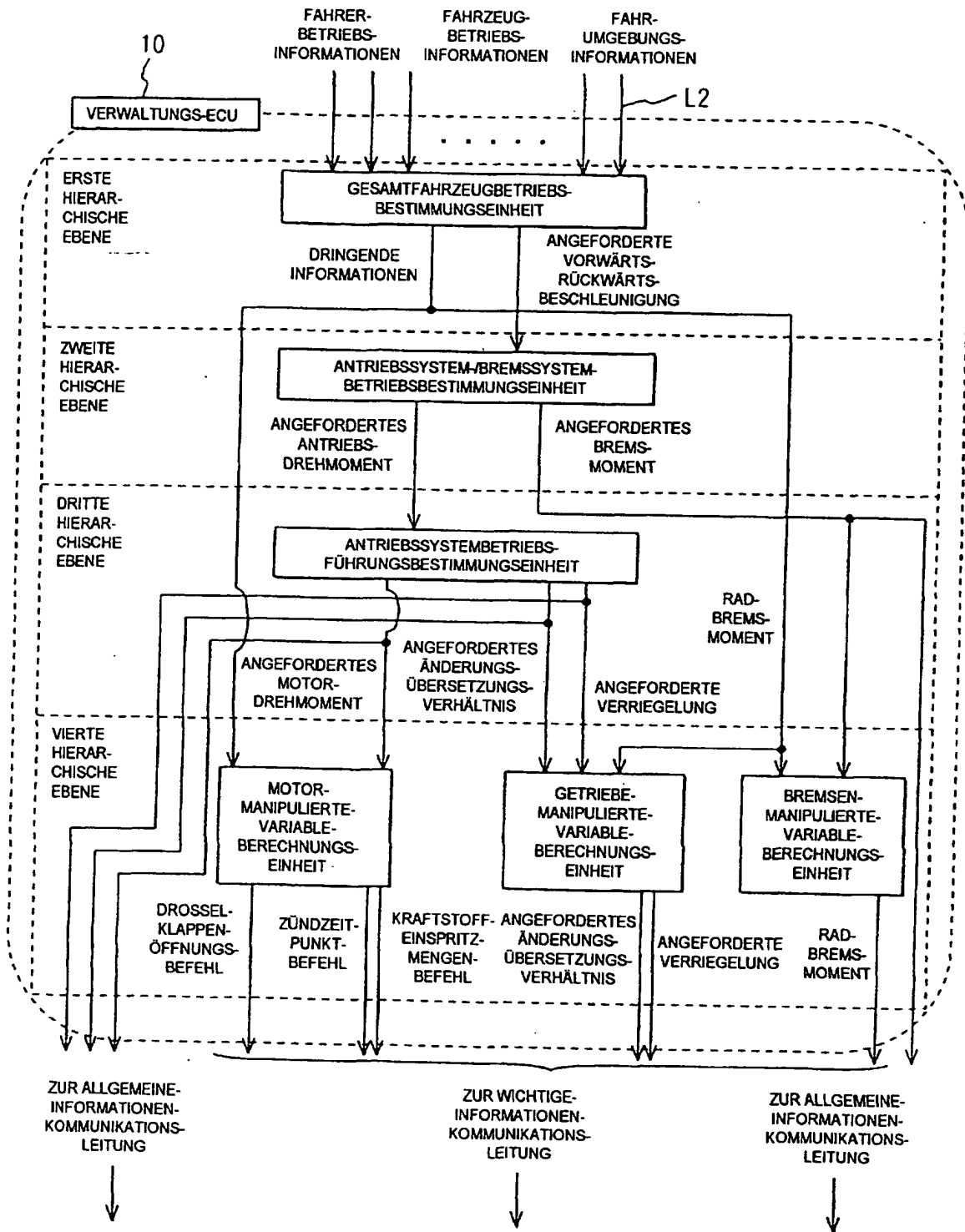


FIG. 3

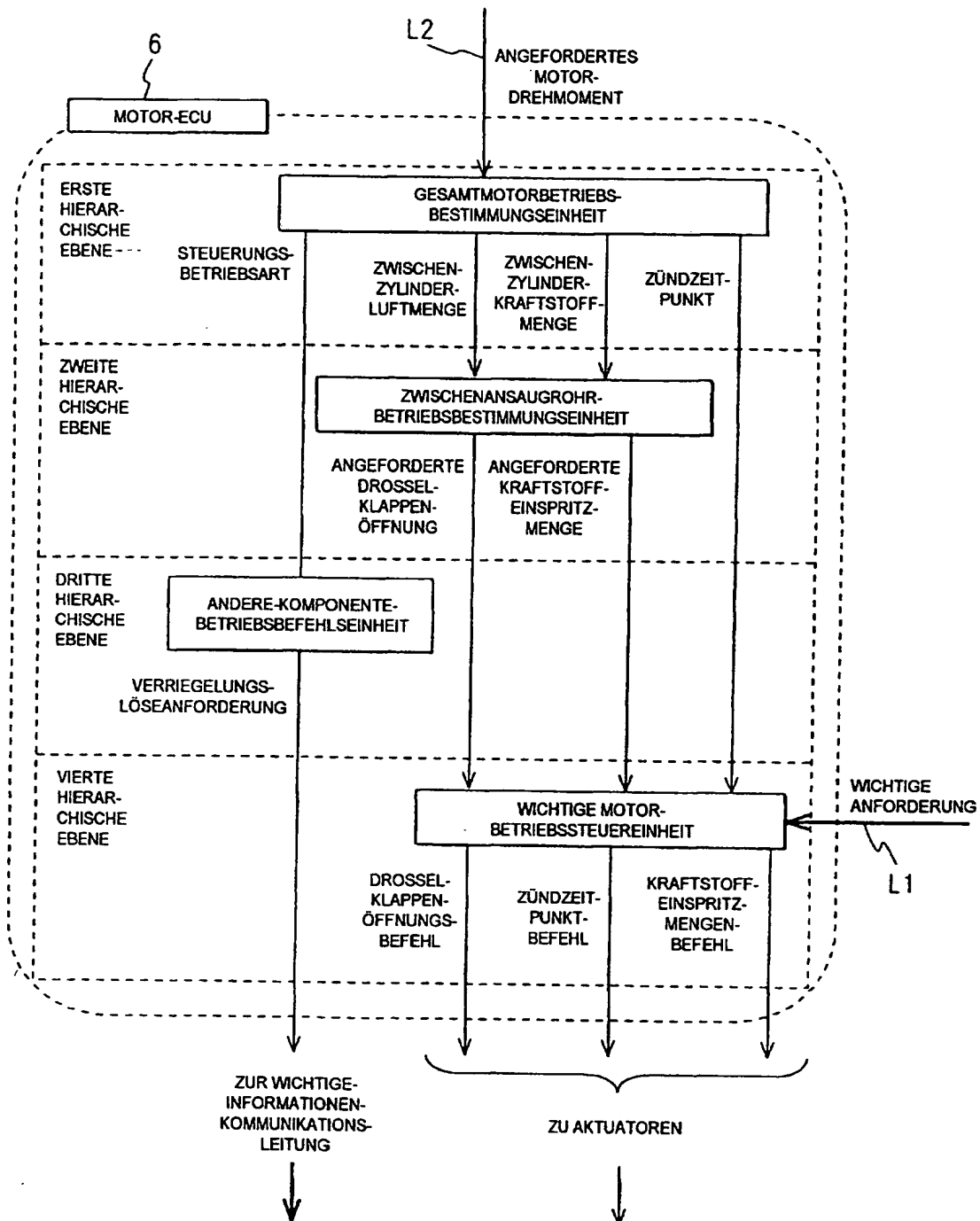


FIG. 4

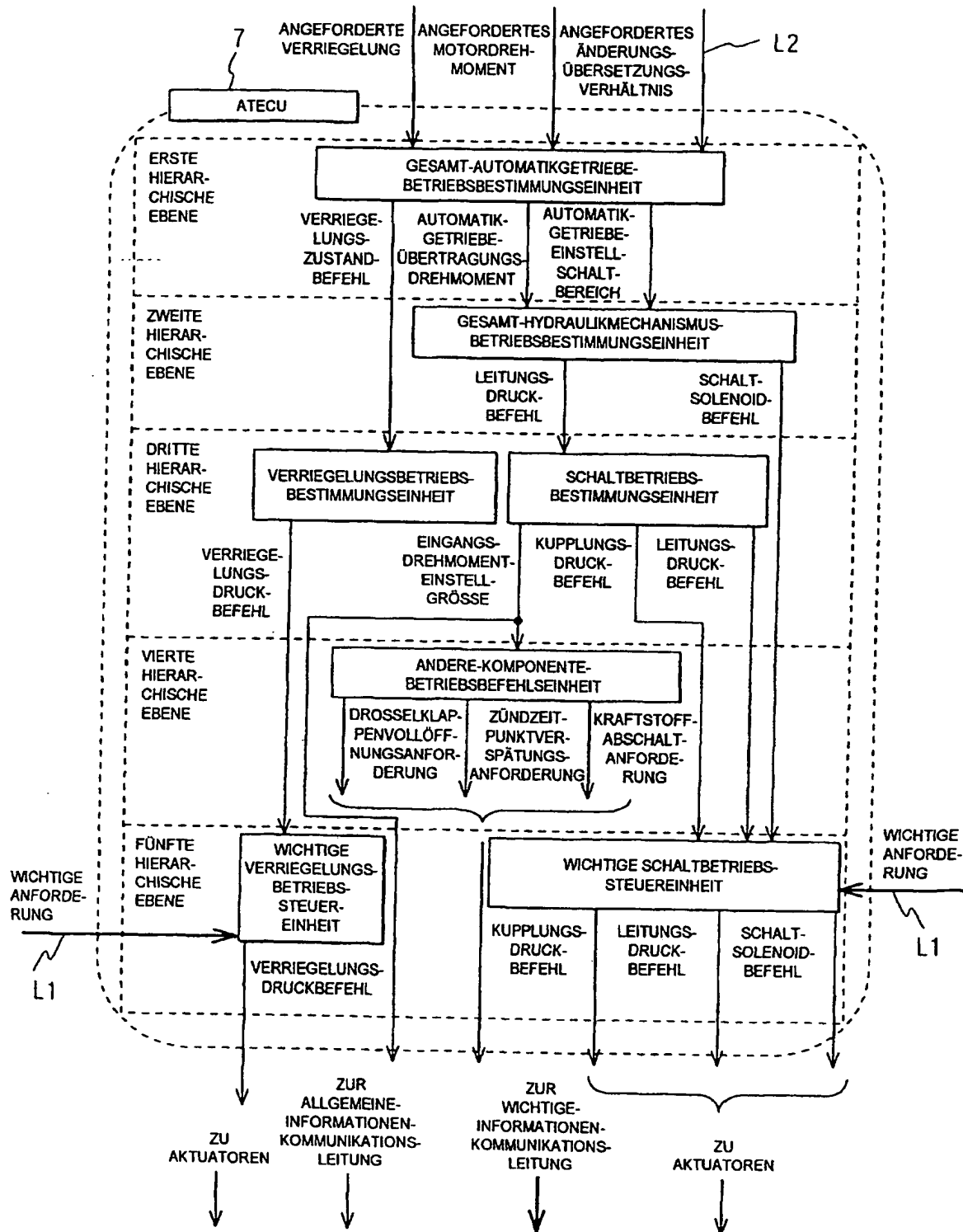


FIG. 5

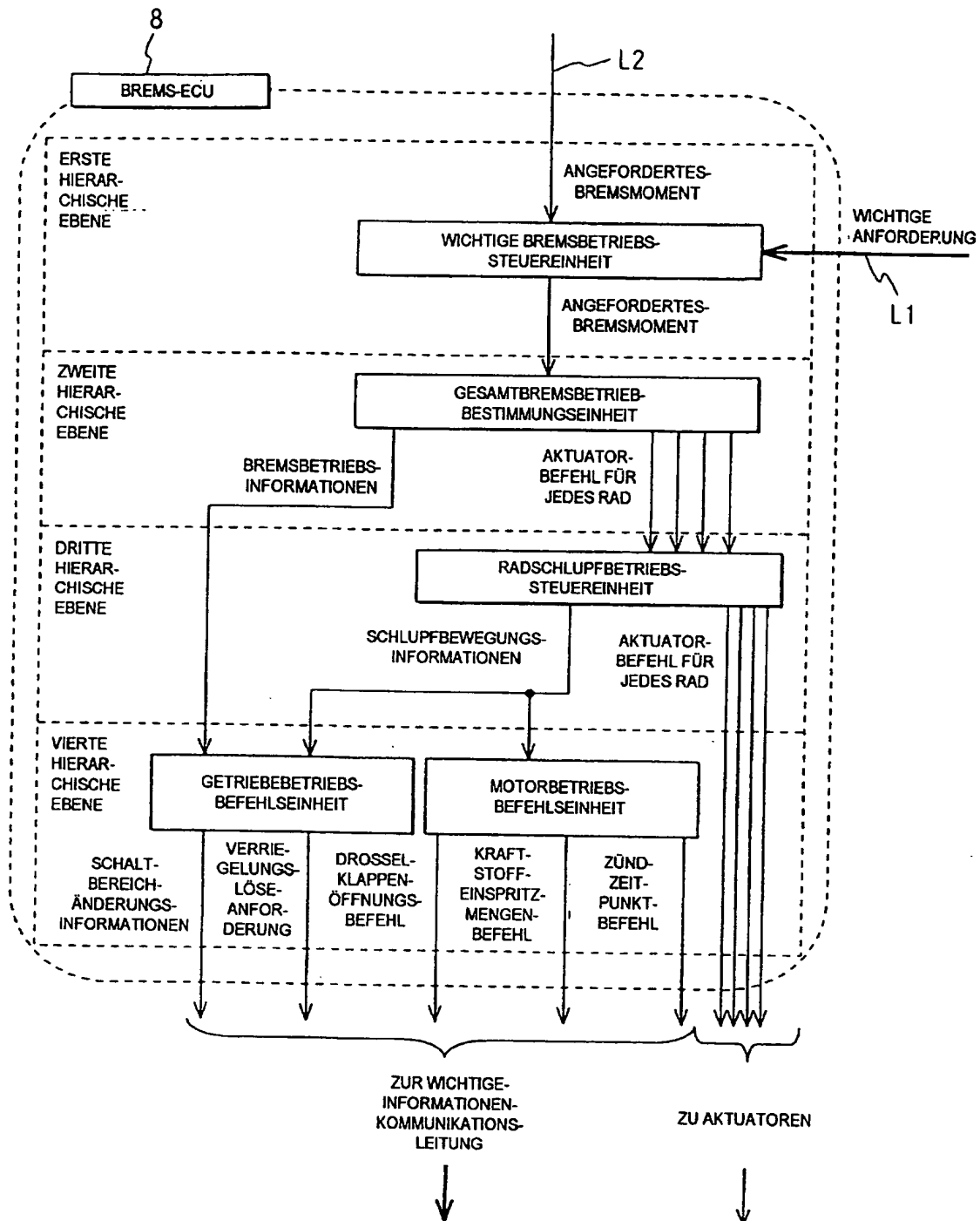


FIG. 6

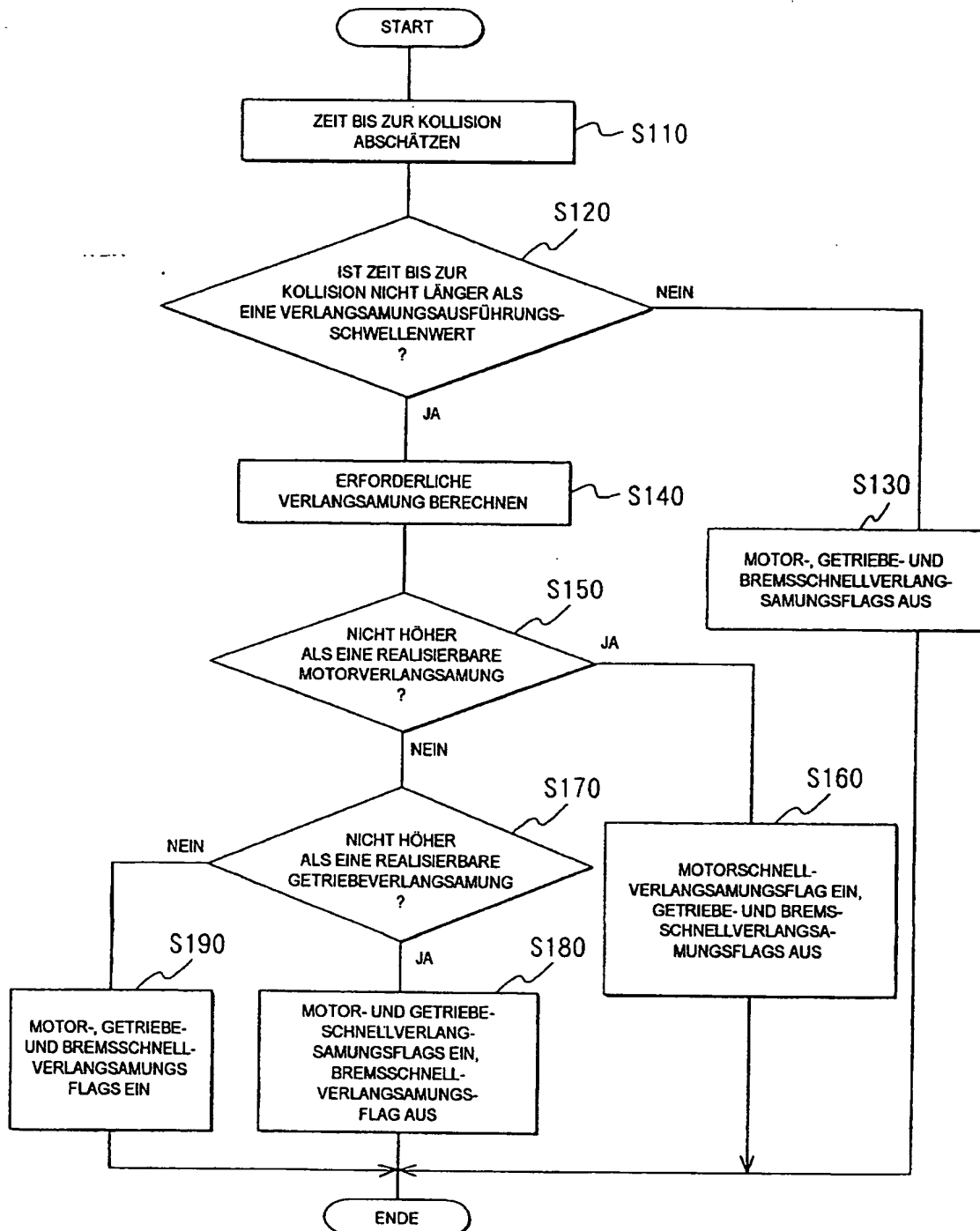


FIG. 7

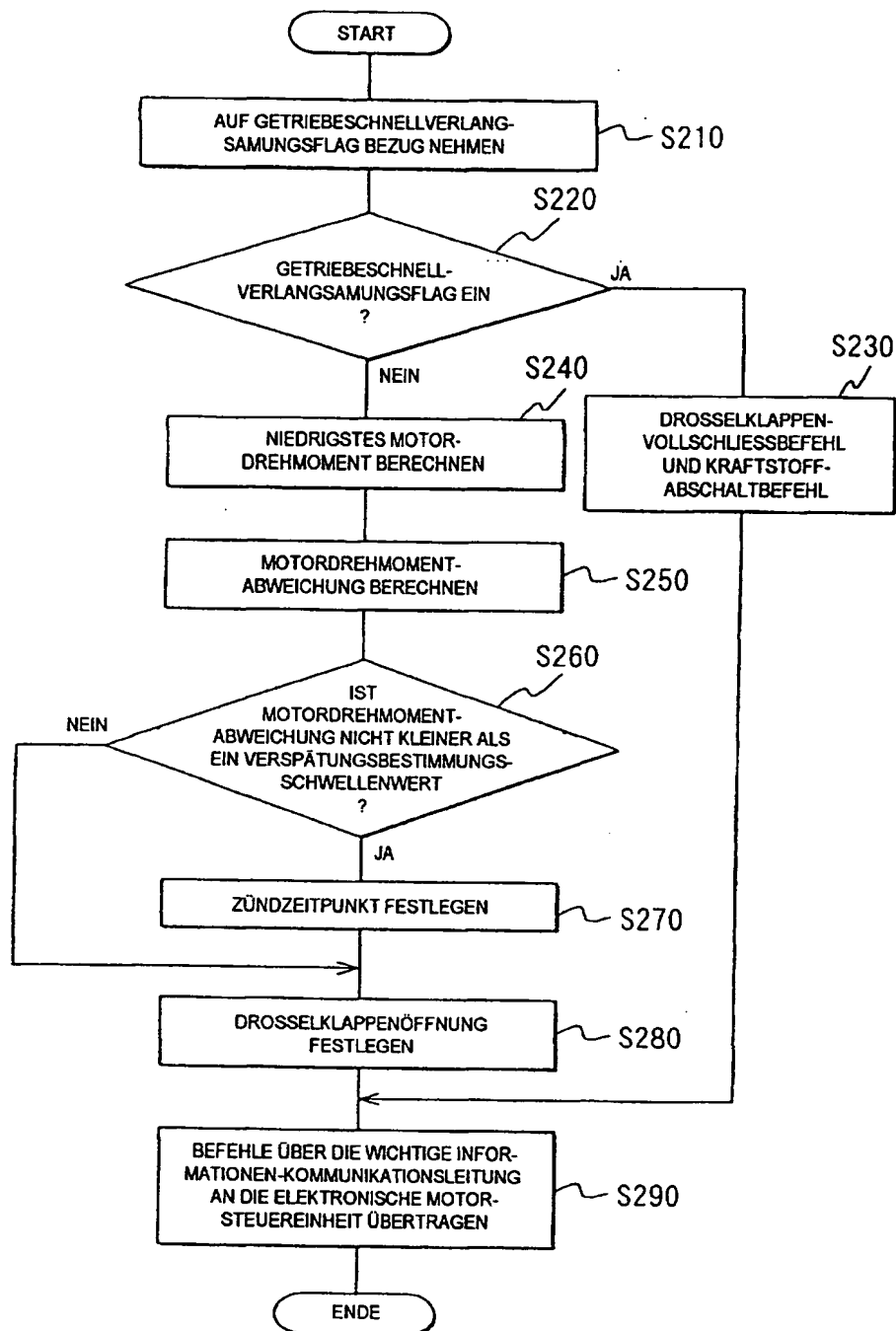


FIG. 8

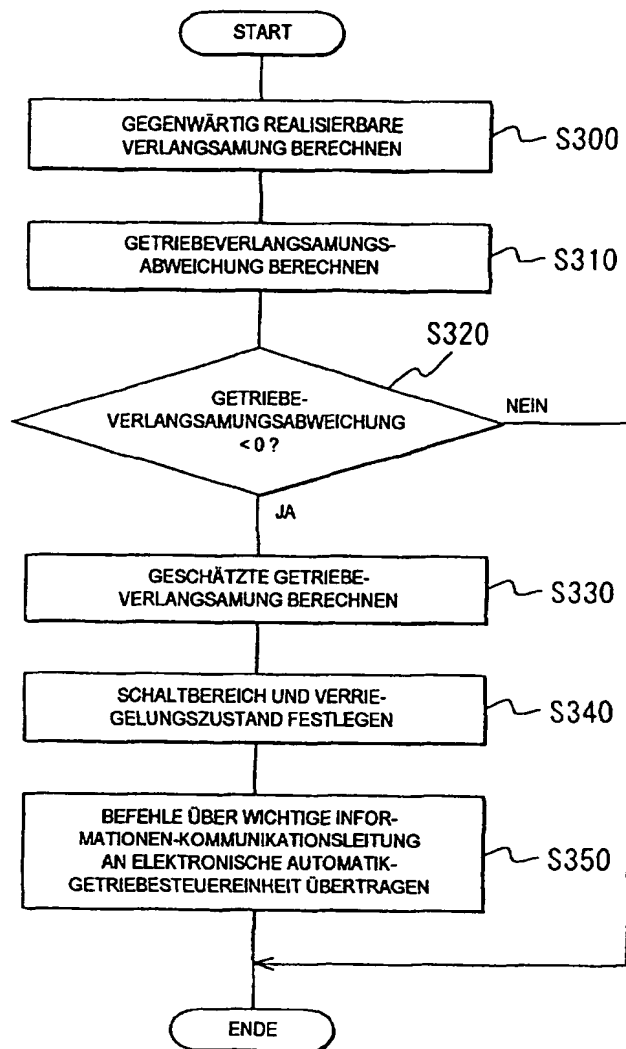




FIG. 9

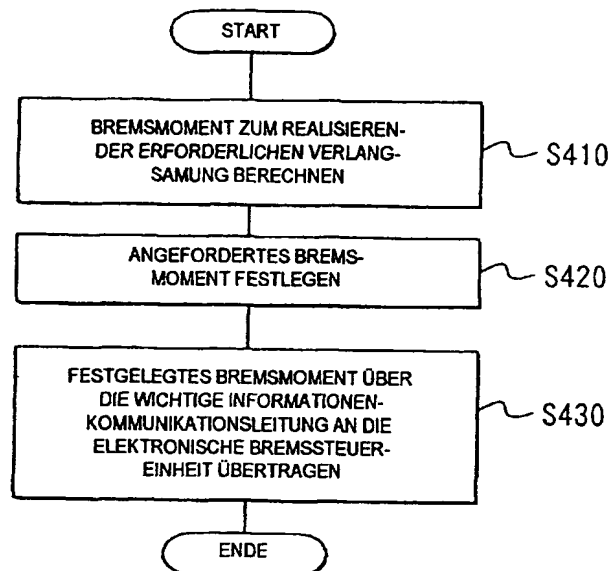


FIG. 10

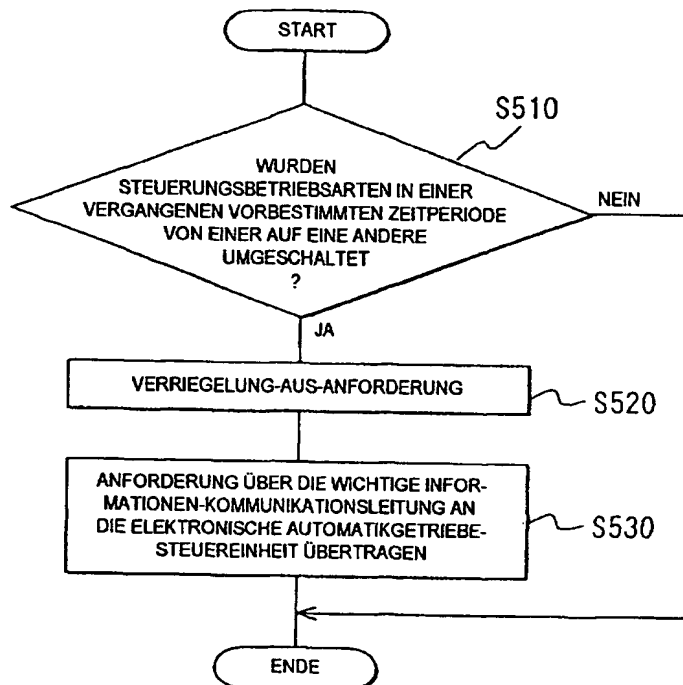
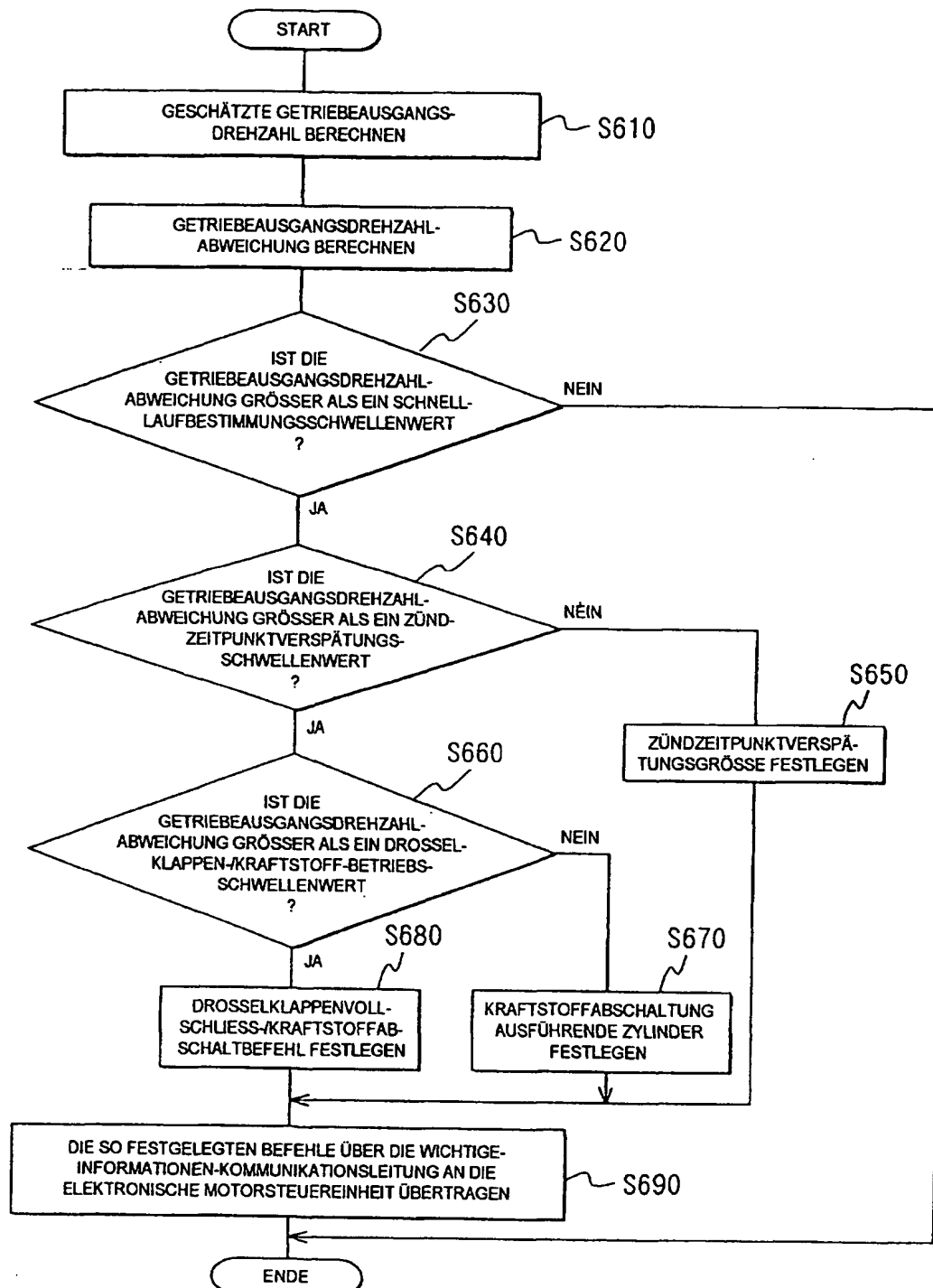


FIG. 11



**FIG. 12**

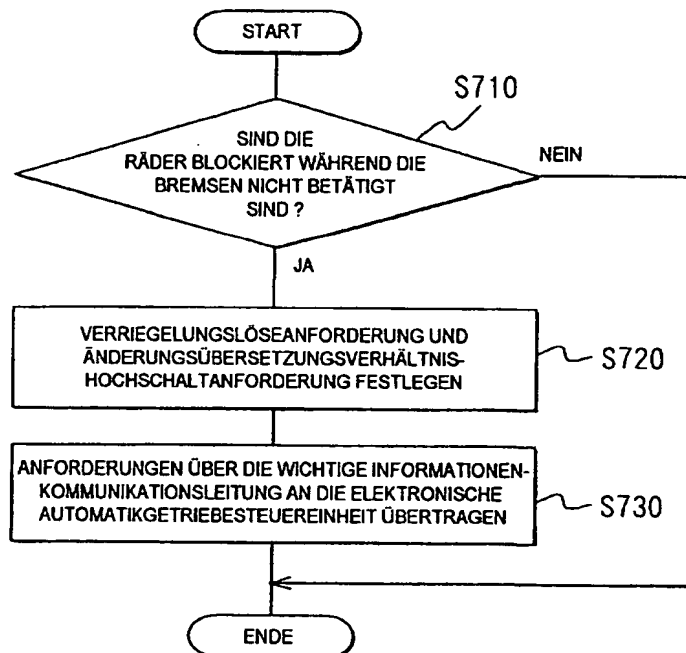


FIG. 13

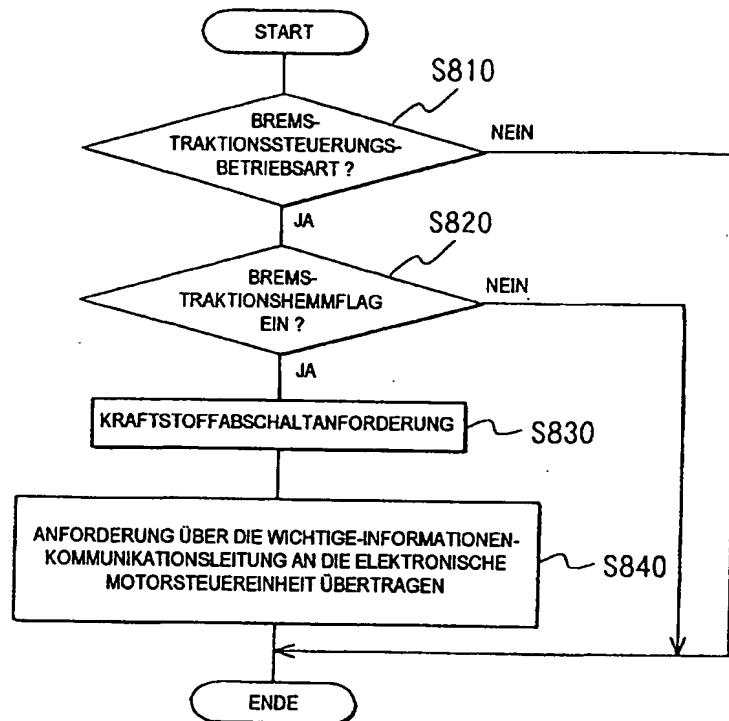


FIG. 14

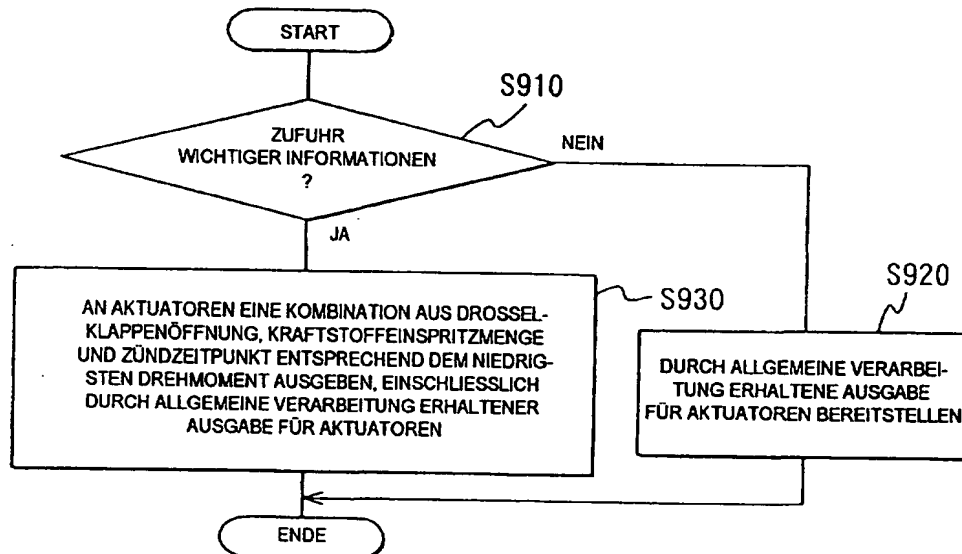


FIG. 15

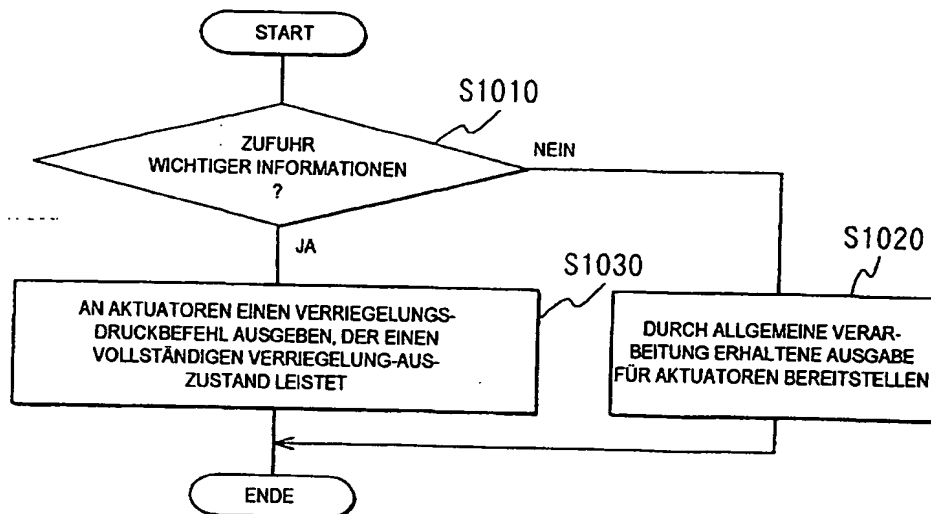


FIG. 16

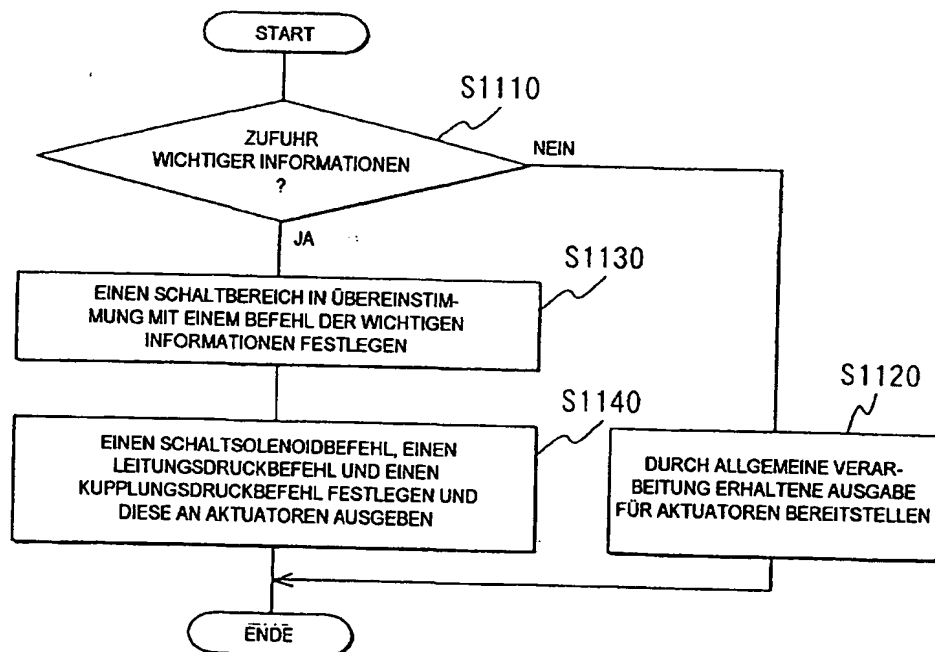


FIG. 17

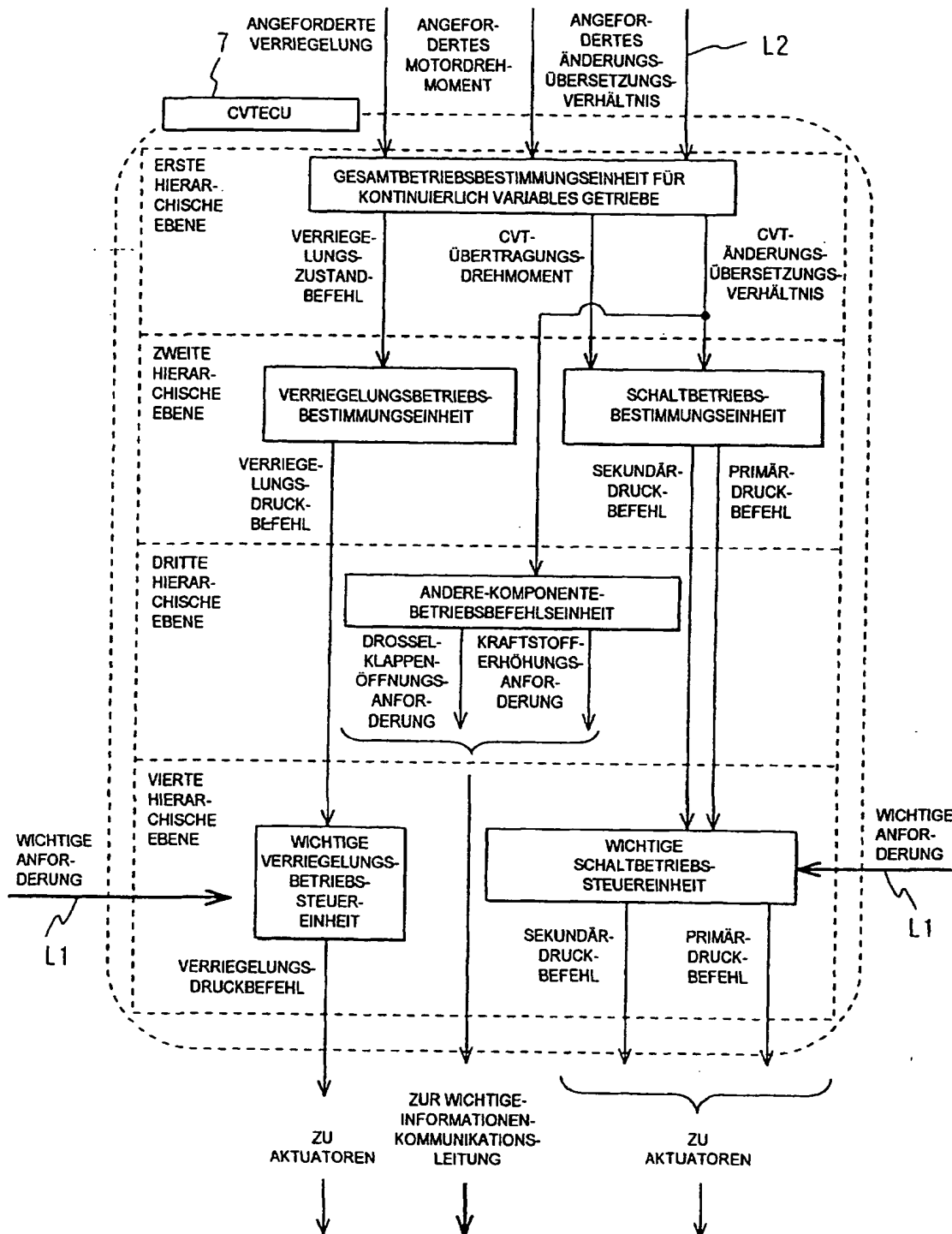


FIG. 18

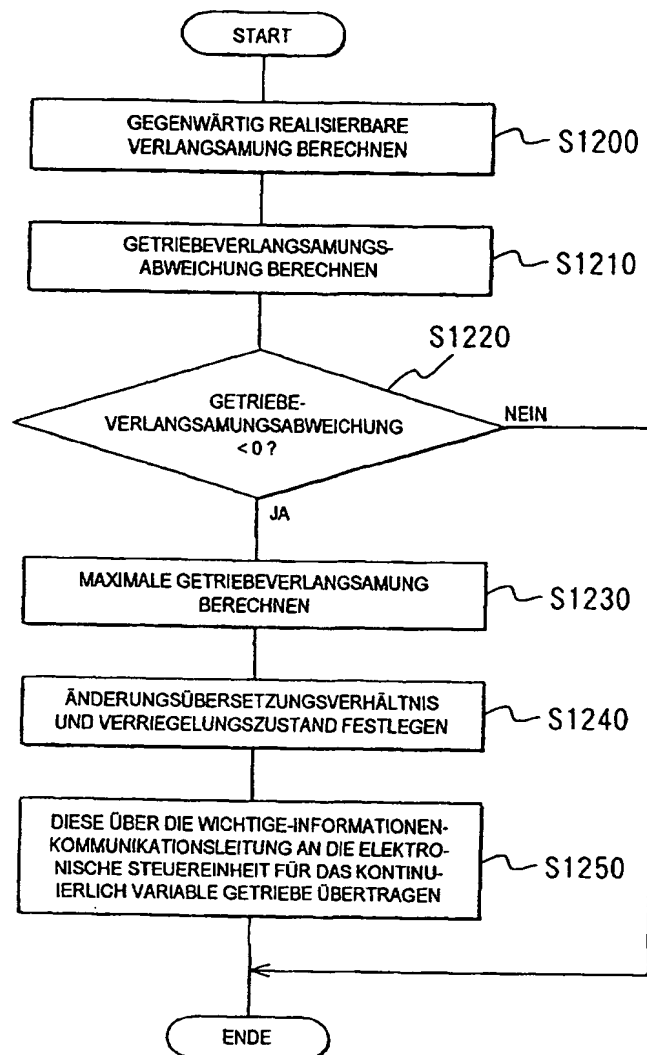


FIG. 19

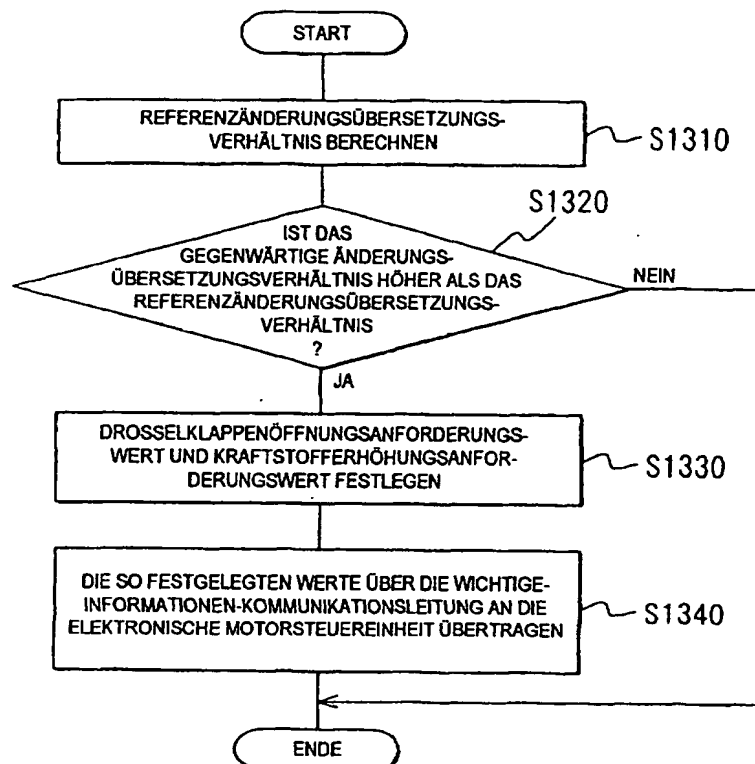


FIG. 21

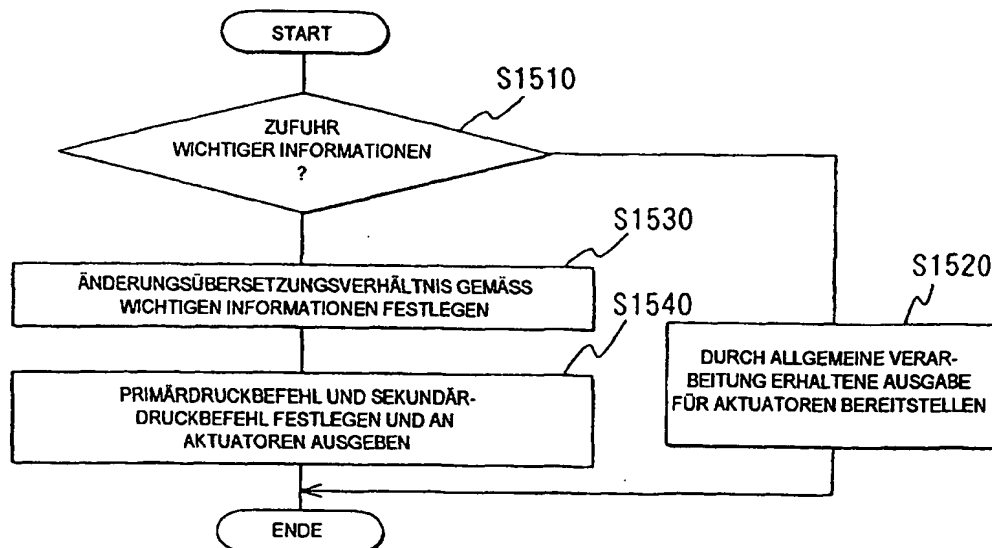




FIG. 20

